



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA INDUSTRIAL

“Aplicación de la teoría de colas para mejorar la productividad de atención en boletería en la estación Bayóvar de Línea 1 Metro de Lima, S.J.L. 2018”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR:

Gianella Eliana Gavidia Lahura

ASESOR:


Romel Dario Bazan Robles

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistema de gestión empresarial y productiva

LIMA – PERÚ

2018

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS	Código : F07-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	---------------------------------------	---

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don(a) **Gianella Eliana Gavidia Lahura**, cuyo título es: "Aplicación de la teoría de colas para mejorar la productividad de atención en boletería en la estación Bayovar de Línea 1 Metro de Lima, S.J.L. 2018"

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: **15 (quince)**.

Lima, San Juan de Lurigancho, **12 de diciembre del 2019**

.....
 Dr. Robert Julio Contreras Rivera
 PRESIDENTE

.....
 Dr. Javier Francisco Panta Salazar
 SECRETARIO

.....
 Mg. Romel Darío Bazan Robles



Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Aprobó	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	--------	--------	---------------------------------



DEDICATORIA

A mis padres, hermanos, tías y primos por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, en toda mi educación, tanto académica, como de la vida, por su incondicional apoyo perfectamente mantenido a través del tiempo.

Todo este trabajo ha sido posible gracias a mi mami Julia y Yanina que me enseñaron a luchar por mis sueños.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a toda mi familia que son mi mayor inspiración, ayudándome a trazar mi camino a través de su amor, valores, paciencia.

A mi compañero de trabajo y ahora novio Luciano Carbajal, a mi jefe Ramon Codigoni que me motivaron y estuvieron pendientes el día de mi sustentación.

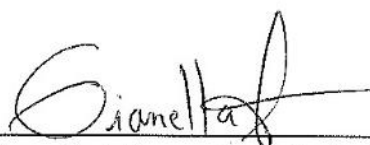
Y por supuesto agradezco a Dios por guiarme en mi camino y por permitirme concluir con mi objetivo.

Por último, resaltar a Yanina Lahura y Julia Mayta que son las mujeres a que más amo, las cuales me enseñaron a nunca rendirme.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo Gianella Eliana Gavidia Lahura con DNI N.º 76625045, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica. Asimismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces. En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 12 de diciembre del 2019



Gianella Eliana Gavidia Lahura
DNI: 76625045

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado, presento ante ustedes la Tesis titulada “Aplicación de la teoría de colas para mejorar la productividad de atención en boletería en la estación Bayóvar de Línea 1 Metro de Lima, S.J.L. 2018”, la cual contempla siete capítulos:

Capítulo I: Introducción, donde se contextualiza la realidad problemática, los trabajos previos de la investigación, las teorías relacionadas al tema, la formulación del problema, la justificación del estudio, el planteamiento de hipótesis y los objetivos establecidos.

Capítulo II: Método, se determina el tipo de estudio, el diseño de la investigación, las variables y su operacionalización, la población y muestra del estudio, la descripción tanto de las técnicas e instrumentos utilizados como de los métodos de tratamiento de datos y los aspectos éticos de la presente investigación.

Capítulo III: Donde se definió todos los resultados correspondientes

Capítulo IV: Se presentan, se explican y se discuten los resultados de la investigación con los trabajos previos, confirmar resultados y evaluar limitaciones.

Capítulo V: Presentación de conclusiones por cada objetivo desarrollado.

Capítulo VI: Puntualiza las recomendaciones concernientes al estudio realizado.

Capítulo VII: Destaca las fuentes bibliográficas usadas para el desarrollo de la investigación.

El presente estudio de investigación fue redactado en cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo para obtener el Título Profesional de Ingeniero Industrial. Esperando cumplir con los requisitos de aprobación.

El autor

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO

ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD	v
PRESENTACIÓN	vi
ÍNDICE GENERAL	vii
ÍNDICE DE TABLAS	ix
ÍNDICE DE GRÁFICOS	x
RESUMEN	xi
ABSTRAC	xii

CAPITULO 1:

1.1 Realidad problemática.....	8
1.2. Trabajos previos	13
1.3 Teorías Relacionadas del Tema.....	16
1.4 Formulación del problema	24
1.5 Justificación del estudio.....	25
1.6. Hipótesis.....	26
1.7 Objetivos	26
1.7.1 Objetivo general	26

CAPITULO 2:

2.1. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	29
2.2. VARIABLES Y DEFINICIÓN OPERACIONAL.....	30
2.3. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	32
2.3.1. Población	32
2.3.2. Muestra.....	32
2.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS, VALIDEZ Y CONFIABILIDAD	32
2.4.1. Técnica de recolección de datos	32
2.4.2. Herramientas para la recolección de datos	33
2.4.3. Validación del instrumento	33
2.5. METODOS DE ANALISIS DE DATOS	33

2.6. ASPECTOS ÉTICOS	34
C. Entorno	47
D. Medio ambiente	47
E. Materiales	47
F. Método/Proceso	48

CAPITULO 3:

3.1 Análisis descriptivos	57
3.1.1 Análisis descriptivo de la Variable Independiente	57
3.1.2 Análisis descriptivo de la Variable Dependiente	57
1º D: Eficiencia	57
2º Dimensión: Eficacia	58
Análisis variable dependiente: Productividad	58
3.2 Análisis inferencial	59
3.2.1. Análisis de la hipótesis general	59
3.2.2. Análisis de la primera hipótesis específica	62
3.2.3. Análisis de la segunda hipótesis específica	64
IV. DISCUSIÓN	67
V. CONCLUSIÓN	70
VI. RECOMENDACIONES	72
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA	74
VIII. ANEXOS	78
4.1 ANEXOS	79

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Causas de disminución de la productividad.....	11
Tabla 2. Causas evaluadas mediante la matriz de correlación	11
Tabla 3. Operacionalización de las variables	31
Tabla 4. Datos de jornada laboral	35
Tabla 5. Cálculo de la eficiencia antes de la implementación.....	36
Tabla 6. Cálculo de la eficacia antes de la implementación.....	37
Tabla 7. Productividad antes de la implementación	38
Tabla 8. Clientes atendidos por hora antes de la implementación.....	39
Tabla 9. Cálculo de tiempo de espera en cola pre implementación.....	42
Tabla 10. Cálculo de unidades esperando en cola pre implementación.....	43
Tabla 11. Recursos Humanos	44
Tabla 12. Recursos Materiales.....	44
Tabla 13. Proyecto	45
Tabla 14. Datos de jornada.....	49
Tabla 15. Cálculo de la eficiencia después de la implementación	49
Tabla 16. Cálculo de la eficacia después de la implementación	50
Tabla 17. Cálculo de productividad después de la implementación.....	51
Tabla 18. Clientes atendidos por hora después de la implementación	52
Tabla 19. Cálculo de unidades esperando y tiempo de espera en cola post implementación.....	55
Tabla 20. Prueba de Normalidad de la hipótesis general.	59
Tabla 21. Estadísticos descriptivos de la hipótesis general.	61
Tabla 22. Prueba de muestras emparejadas de la hipótesis general.....	61
Tabla 23. Estadísticos de contraste de la hipótesis general.	62
Tabla 24. Pruebas de normalidad de la hipótesis 1.....	62
Tabla 25. Estadísticos descriptivos de la hipótesis 1.	63
Tabla 26. Estadísticos de contraste de la hipótesis	64
Tabla 27. Pruebas de normalidad de la hipótesis 2.....	65
Tabla 28. Estadísticos descriptivos de la hipótesis 2.	66
Tabla 29. Prueba de muestras emparejadas de la hipótesis 2.....	66
Tabla 30. Estadísticos de prueba de la hipótesis 2.....	66

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Diagrama de Pareto	12
Gráfico 2. Eficiencia diaria pre implementación	40
Gráfico 3. Eficacia diaria pre implementación	40
Gráfico 4. Pasajeros atendidos y tiempo de llegada antes de la implementación	41
Gráfico 5. Eficiencia diaria post implementación	53
Gráfico 6. Eficacia diaria post implementación	53
Gráfico 7. Pasajeros atendidos y tiempo de llegada después de la implementación	54
Gráfico 8. Análisis pre y post implementación de la variable independiente	57
Gráfico 9. Eficiencia antes y después implementación.....	57
Gráfico 10. Eficacia antes y después implementación.....	58
Gráfico 11. Productividad antes y después implementación.....	58
Gráfico 12. Comparación general pre y post implementación	59

RESUMEN

Esta investigación científica se realizó para poder determinar en qué medida el estudio de la línea de espera mejora el rendimiento de atención en la boletería de la estación Bayóvar de Línea 1 Metro de Lima, S.J.L. 2018. Se está considerando una cierta cantidad de números de pasajeros atendidos de lunes a domingo en el horario de 06 a.m. - 11 a.m. desde el 01 de julio al 21 de julio del 2018, posteriormente del 01 de septiembre al 21 de setiembre del 2018, considerando las fichas de observación se utilizarán para registrar la cantidad de pasajeros en espera, tiempos de llegada, tiempo de atención y cantidad de transeúntes/pasajeros atendidos. Este estudio es un diseño experimental con un modelo pre – experimental (cuantitativo) ya que se utiliza los datos conseguidos de la muestra, asimismo se responderá las preguntas y examinar las hipótesis determinadas previo a la investigación, por último se han validado los instrumentos por los jueces expertos para determinar la muestra, luego se utilizó la estadística el método no probabilístico-conveniencia, tomando las operaciones realizadas del 01 de julio al 21 de julio del 2018 y después del estudio de la línea de espera del 01 de septiembre al 21 de octubre del 2018 .

La investigación consintió el aumentar la eficiencia y la eficacia, obteniendo un resultado de aumento en la productividad de 79 %.

Palabras clave: Línea de espera, Productividad, Eficiencia.

ABSTRAC

This scientific research was carried out in order to determine to what extent the study of the waiting line improves the performance of attention in the ticket office of Bayóvar station of Line 1 Metro de Lima, S.J.L. 2018. A certain number of passenger numbers served from Monday to Sunday are considered from 06 a.m. - 11am. from July 1 to July 21, 2018, then from September 1 to September 21, 2018, considering the observation sheets will be used to record the number of passengers waiting, arrival times, attention time and amount of passers-by / passengers served. This study is an experimental design with a pre-experimental (quantitative) model since the data obtained from the sample is used, the questions will also be answered and the hypotheses determined prior to the investigation will be examined, finally the instruments have been validated by the Expert judges to determine the sample, then the non-probabilistic-convenience method was used, taking the operations carried out from July 1 to July 21, 2018 and after the study of the waiting line from September 1 to October 21 of 2018. The research agreed to increase efficiency and effectiveness, obtaining a result of increase in productivity of 79%.

Keywords: Waiting line, Productivity, Efficiency

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad problemática

En estos tiempos el Perú las compañías de transporte ferroviario hasta hace algunos años solo se conocía por sus servicios enfocados en el turismo al interior del país, poniendo en marcha el servicio CONCAR ferrovías empezando a brindar el primer servicio de transporte público ferroviario en la capital, abarcando este una ruta de inicio desde Villa el Salvador hasta Bayóvar en un tiempo aproximado de 54 minutos, convirtiéndose en un medio de transporte muy importante ya que compite con el transporte público convencional, diferenciándose al ser un medio de transporte más rápido y eficaz.

Asimismo, cuenta con un Sistema de Control de Pasajeros (SCP), el cual incluye 3 MET (máquinas de recarga mediante el colaborador), 20 ingresos (2 charon y 18 torniquetes) y 3 máquinas de recarga-autoservicio (TVM), por cada estación se encuentran los orientadores, supervisores, agentes y auxiliares de estación, los cuales se encargan de diversas actividades como control de ingreso (respetando las cuotas por estaciones), recepción de documentación, orientación en TVM, conformidad de trenes vacíos, entre otros.

Dentro de su política de calidad L1ML, basado en su misión, visión y valores corporativos, se compromete a estar en todo el cumplimiento permanente de las siguientes aptitudes distintivas:

- Asegurar el cumplimiento de los indicadores de la calidad respetando rigurosamente los compromisos establecidos (RPI-Reglamento Operativo Interno, plan de presentación del servicio, plan de conservación, plan de limpieza, plan de seguridad operativa, los requisitos legales, los reglamentos y normas aplicables)
- Servir amablemente al pasajero.
- Ejecutar con agilidad los procesos e innovar de forma práctica y con eficiencia en costos.
- Fomentar la labor cooperativa y el desarrollo integral de nuestros colaboradores orientándolos hacia la polifuncionalidad.

La estación Bayóvar, dentro de su política de calidad, busca ofrecer el mejor servicio con creatividad e innovación, brindando tranquilidad protección y seguridad a

sus pasajeros, a través de la mejora continua de los procesos y desarrollo de las competencias de sus colaboradores.

Línea 1 tiene una alta demanda en las horas con mayor afluencia, afectando al pasajero por las demoras de atención e inconvenientes en sus boleterías y máquinas de recarga, generando largas colas de espera para poder recargar, comprar una tarjeta o consultar su saldo; generando que los pasajeros se sientan ofuscados, los cuales solicitan y exigen que se le brinde una atención inmediata por parte de los colaboradores para realizar su operación y poder llegar a su destino, al no tener una respuesta inmediata, generan que estos se lleven un mal concepto de la atención brindada, causando que abandonen el servicio.

La atención que se brinda al pasajero de la estación Bayóvar en la zona de las máquinas de recarga TVM no es apta; ya que este servicio de transporte trata con personas CONADIS, PMR (personas con movilidad reducida), adulto mayor e invidentes, los cuales desconocen el funcionamiento de los equipos y optan por otras medidas como la reventa de pasajes generando un desorden en la zona de ingreso.

Entonces, en la actualidad el tiempo tiene un rol muy importante en nuestra sociedad. Si la atención dada por una empresa es brindada a destiempo, esto afectaría la imagen de la empresa. Para este caso, el pasajero que utiliza el servicio de transporte ferroviario busca una atención rápida.

En un artículo de opinión publicado mediante la revista "IESI Insight Business Knowledge", en el 2008 la espera que realiza el cliente no tiene que ser tan perturbador ya que ellos se llevan una experiencia, la cual será compartida entre sus conocidos. Todo servicio tiene la capacidad de controlar los tiempos en cada paso del proceso y mejorar la experiencia global del cliente, alcanzando una ventaja competitiva a las empresas de muchos sectores. Recordemos que los clientes valoran la experiencia que les ofrece el servicio ya sea positiva o negativa para compartirla con otros y decidir si volverán a pasar por ella.

Asimismo, las organizaciones conforme van creciendo incrementan su demanda, generando las denominadas colas, esto hace que reste puntos a la calidad percibida del servicio y a su vez presentan dificultades al compensar las necesidades de sus clientes, un claro ejemplo sería los servicios del sector público de salud. (CNNEXPANSIÓN, 2011).

El artículo científico "Abre Telcel", publicado en el 2005 nos dice:

"Debido al incremento de usuarios Telcel en [Ciudad Valles], próximamente se llevará a cabo la apertura de un nuevo Centro de Atención a Clientes en dicha ciudad. Contará con todas las facilidades para realizar en menor tiempo cualquier trámite, ya sea adquirir algún teléfono celular o realizar pagos, también contará con personal capacitado para brindar asesoría referente a los servicios que Telcel ofrece."

En una publicación del diario "La Prensa", en el 2018 se habló sobre:

"Un análisis de la organización Transportation Alternatives, sobre la capacidad de tráfico diaria del tren L, demuestra que, sin la ruta de bus propuesta hacia la calle14, las calles vecinas serían inundadas con decenas de miles de transportes adicionales, automóviles privados, taxis y vehículos de alquiler, causando congestión y contaminación sin precedentes en los vecindarios de Manhattan durante el cierre del próximo año."

Por ello, la estación Bayóvar está siendo afectado por el exceso de tiempo de espera, haciendo lento el desarrollo de estos, generando de esta manera deficiencias en el proceso de atención de recargas, que se convierten en reclamos e insatisfacción por parte de los pasajeros, por lo cual se empleara las herramientas necesarias

La presente investigación busca reducir el tiempo de la línea de espera a través de la propuesta dada, por un lado, también los costos finales funcionamiento del sistema.

Tabla 1 Causas de disminución de la productividad

CAUSAS	DESCRIPCIÓN
P1	Necesitan reinducción en recaudación
P2	Inseguridad
P3	Desperfecto en mantenimiento
P4	Solo existe un colaborador en boletería
P5	Tiempo de demora de respuesta
P6	Inadecuado clima laboral
P7	Termino de jornada laboral fuera del horario
P8	Falta de papel térmico, tarjetas al alcance.
P9	Fajas de billetes sin armar
P10	Fallas en el sistema
P11	Tener baucher completos de decrementos
P12	Montos limitados en recargas
P13	Actualización de las casuísticas-recaudación
P14	Se tiene que contar un monto máximo de S/. 2000.00 para depositar en un sobre a la bóveda almacenar provocando extender el tiempo de espera
P15	Limitaciones operacionales
P16	Ausencia del supervisor cuando se necesita para ciertas acreditaciones
P17	Al momento de la operación los clientes recién comienzan a sacar su efectivo y/o sacar su tarjeta
P18	Cantidades exorbitantes de monedas contadas a mano
P19	Situaciones imprevistas

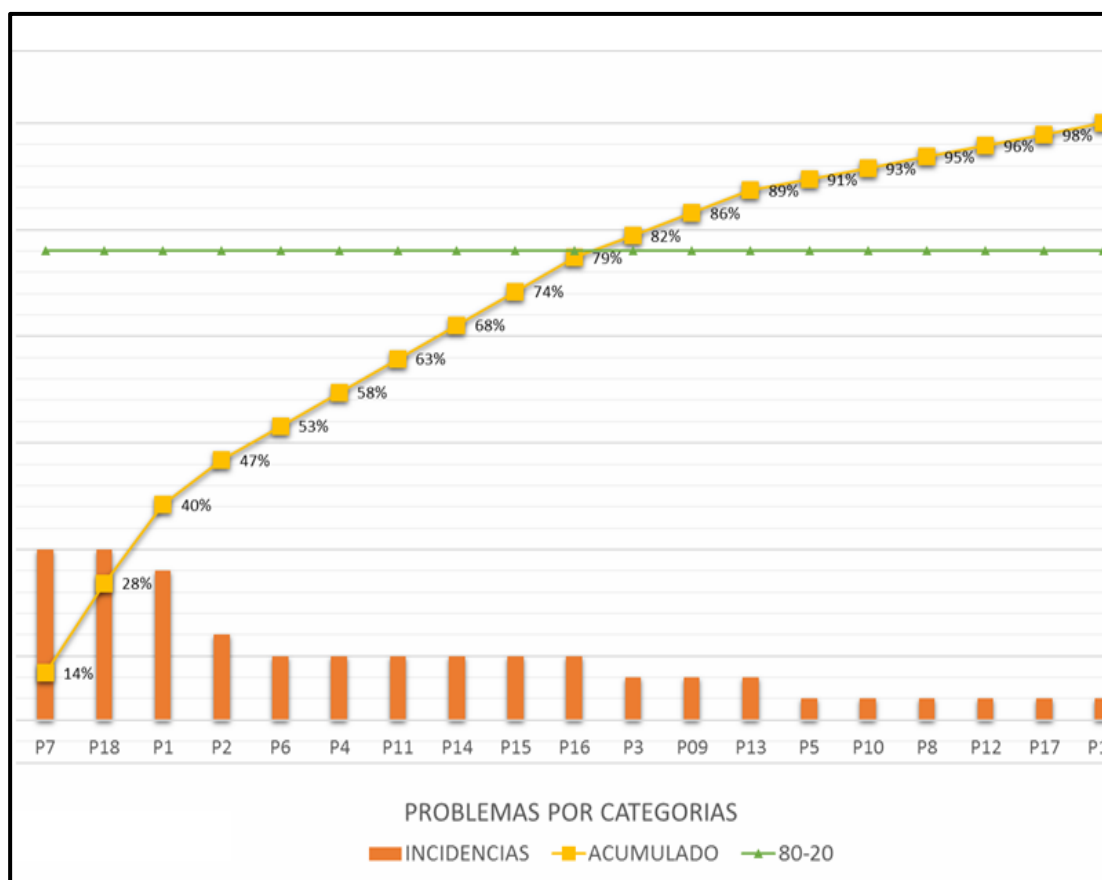
Fuente: Elaboración Propia

Tabla 2 Causas evaluadas mediante la matriz de correlación

INADECUADO MANEJO DE RECURSOS	INCIDENCIAS	ACUMULADO	FRECUENCIA ACUMULADA	80-20
P7	8	14%	8	80%
P18	8	28%	16	80%
P1	7	40%	23	80%
P2	4	47%	27	80%
P6	3	53%	30	80%
P4	3	58%	33	80%
P11	3	63%	36	80%
P14	3	68%	39	80%
P15	3	74%	42	80%
P16	3	79%	45	80%
P3	2	82%	47	80%
P09	2	86%	49	80%
P13	2	89%	51	80%
P5	1	91%	52	80%
P10	1	93%	53	80%
P8	1	95%	54	80%
P12	1	96%	55	80%
P17	1	98%	56	80%
P19	1	100%	57	80%

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 1. Diagrama de Pareto



Fuente: Elaboración Propia

1.2. Trabajos previos

Martínez (2009) realizó la investigación, teniendo como finalidad estudiar el comportamiento y el desempeño de las redes de colas obteniendo una probabilidad entre el tiempo de arribo, tiempo de espera, tiempo del sistema teniendo en cuenta la cantidad de servidores.

Se obtuvo como resultado final que los puntos de colas en serie generan cuellos de botellas. Se implementó un servidor para disminuir el tiempo de espera, asimismo, se visualizó una depreciación de las colas del 30 % para la distribución Híper Erlang y el 19% para la exponencial.

Carzola (2014) efectuó un estudio cuyo objetivo era realizar el estudio de colas con 2 servidores el conjunto de personas esperadas que serán atendidos es de 6 pacientes y los pacientes en cola son solo 5, dándonos como resultado un tiempo menor a lo esperado en cola (3.05 min) que en el sistema (3.60 min). (p. 94)

Como resultado final se implementó otro servidor obteniendo el aumento de atención de 16 pacientes en el sistema, 15 pacientes en la cola teniendo 9.33 minutos de tiempo de espera que lleva el paciente en el sistema y línea de espera de un paciente en la cola es de 8.78 min.

Gonzales (2010) realizó un estudio cuyo propósito fue aplicar un sistema de mejora en tiempos para los semáforos mejorando la movilidad en la carrera 7 de la ciudad de Perereira.

Se concluyó que en un margen de error de 7.16 %, el cual indicaba el incremento de los pasajeros, asimismo los operarios no se deban abasto teniendo como consecuencia que el sistema colapse, la solución que se implemento fue agregar más operarios para un adecuado servicio.

Palma (2012) realizó su investigación, teniendo como propósito analizar las medidas de utilidad a su vez encontrar la tasa de llegada, por ello obtuvo como resultado que λ es mayor que la tasa de atención luego añadió dos llamadas debiendo esperar un promedio prudente para ser atendido.

Como resultado final se aumentó una cierta cantidad de 7 y 6 servidores en el turno de la mañana y tarde mejoraron la atención, reduciendo hasta un 80 % el tiempo de atención, logrando la disminución de las llamadas y la línea de espera en la cola sea cero. Teniendo como resultado un mejor servicio eficiente para los clientes.

Gonzáles (2013), realizó un estudio obteniendo una utilidad neta y a su vez puede ayudar al sistema de líneas de espera, asimismo indicaba añadir un servidor más mejora la fluidez. Como resultado final se logró identificar que el tiempo de espera no era el adecuado ya que los clientes esperaban más de 59 minutos teniendo 42 clientes en la cola, por ende, esto no cumplió con lo establecido, por ello se agregó un servidor en los horarios con mayor movimiento de clientes.

Yunga (2012), en su tesis “Propuesta para el mejoramiento de gestión en los procesos operativos de la ferretería El Cisne. Universidad Polytechnical Salesiana para obtener el título profesional Ingeniero Industrial. Su objetivo fue realizar un estudio a la empresa para luego dar propuestas en flujogramas de solución frente a la problemática, siguió una metodología aplicada, explicativa y de diseño cuasi experimental. (p.29)

Se concluyó que el análisis realizado muestra la existencia de errores debido a la falta de un sistema, por lo cual se implementó un servidor otorgando la rapidez y prolongación del proceso,

Huamán (2016), en su tesis “Teoría de colas en la atención de combustible Diesel b-5 y satisfacción del cliente. Empresa terminal del Perú. Chimbote, 2016”. Universidad César Vallejo para obtener el título profesional de Ingeniero Industrial. Su investigación trató sobre la calidad de satisfacción y el tiempo de servicio en un servidor, teniendo como resultado un trabajo de 16.40 min, entonces, la tasa de servicio es 3.60 clientes/hora. (p.162)

Se concluyó que, el tiempo de atención en el servidor se redujo en un 80 % siendo similar a 66.43 m, entonces se llegó a satisfacer al cliente.

Navarro (2017), se realizó una investigación, el cual se realizó un estudio efectivo de la línea de espera, entre la llegada, entre llegada y la salida al servidor.

Se concluyo que esta empresa no es objetiva al analizar el servicio que se otorga al cliente. Este caso dio a notar el costo de espera siendo igual a la línea de espera

del servicio. Es decir, el precio que generó la tardanza en la fila es valioso, ya que no cuentan con suficientes colaboradores y desperdiciando la capacidad de atención con lo que la aseguradora cuenta. Por ello, se implementó un personal para que genere mayor fluidez en las operaciones, obteniendo resultados positivos.

Vereau (2016), su estudio obtuvo como resultado final requirió habilitar una caja registradora más, generando que el tiempo de espera disminuya a 4.34 minutos incrementando la satisfacción a un 68 % de clientes, todo esto fue calculado a través del software WinQSB. (p.97)

Barrientos, Almendra (2017), su investigación dio como objetivo, determinar la problemática e incomodidad de la atención, generando un fastidio en todos los clientes en general, asimismo provocando que al llegar al módulo son mal atendidos por la falta de interés por parte del personal, llevando una mala imagen del banco. (p.105)

Se concluyó que, al realizar una encuesta se obtuvo como resultado que el 72.22 %, están completamente de acuerdo que la empresa tiene como principal problema el tiempo de atención, el 12.77 % la empresa tendría que mejorar la rapidez de atención y el 43.8 % sugieren temas relacionados a la atención, entonces, si la atención mejorase sus clientes estarían satisfechos.

Huaraz (2012), realizó una investigación, teniendo como finalidad que es posible calcular la cantidad de servidores necesarios para la atención de clientes mediante un análisis para calcular el tiempo de espera promedio considerando las variables de cada agencia bancaria.

Ramos (2012), en su estudio dio como finalidad que, al lograr la reducción de los costos relacionados al trabajo de líneas de espera, se implementó mejoras en la distribución del personal, teniendo en cuenta el tiempo y minimización de costos y respuesta.

Zamora (2015), en su investigación dio como resultado que al ejecutar una mala misión de calidad relacionado a la producción se deberá prevenir situaciones de incremento en sus costos, asimismo se obtuvieron los siguientes resultados: el 72.67 % de la planificación y control de la producción paso a un 91 % y el 81.67 % de rendimiento a un 96.5 %.

1.3 Teorías Relacionadas del Tema

Se empieza a formar cuando un cliente, máquina o un módulo tiene que esperar ser atendido, asimismo se encuentra trabajando sin poder acceder temporalmente a su capacidad exigencia.

Hillier (2008), nos refiere que es el estudio de distintas modalidades de espera y a su vez utiliza modelos para representar los tipos de sistemas de líneas de espera que surgen en la práctica. Asimismo, por cada caso que presenta este tema se deberá utilizar las fórmulas de cada modelo que indican el desempeño del sistema correspondiente. (p.708)

Entonces, el conjunto de “clientes, máquinas o módulo” vendría ser un sistema de colas teniendo como objetivo principal ser atendidos, generando una línea de espera. Asimismo, se debe considerar que estos buscan una atención inmediata caso contrario optaran por abandonar el sistema.

Elementos de un modelo de colas

Hillier y Lieberman (2010), nos explica que los clientes al utilizar un servicio generan un desorden; después, ingresan uniéndose a una cola de espera. Luego, se emplea la regla conocida como disciplina de la cola, es decir, el cliente espera su turno para ser atendido y a posteriormente este sale del sistema de colas. (p.709)

Hillier y Lieberman (2010), nos menciona que el número total de clientes potenciados que pueden necesitar un servicio en algún determinado momento; asimismo, se le conoce como población de entrada infinito o finito. Cuando la población es infinita los cálculos son mucho más sencillos teniendo en cuenta que el tamaño de la cantidad sea un número entero. Por último, si se trata de una población de entrada finita sería más compleja debido a que la cantidad de clientes que conforman la cola a los clientes fuera del sistema. (p.710).

Entonces, la disciplina refiriéndose al orden de llegada de sus clientes. Es decir que, el cliente puede ser primero en entrar y primero en salir o aleatoria; según el

procedimiento de prioridad. Por ello recordemos que la línea de espera en la cola es una disciplina de primero en entrar, primero en salir. (p.711).

La disciplina FIFO, es también llamado FCFS, consiste en atender al cliente que ha llegado primero.

La disciplina LCFS o pila, consiste en atender primero al cliente que ha llegado el último.

La RSS o SMO, consiste en atender a los clientes de forma aleatoria.

La disciplina RR, es considerada como un cierto tiempo de servicio que se le brinda a cada cliente de forma secuencial, teniendo en cuenta el mismo tiempo de atención entre todos los clientes en espera.

García (2016), nos menciona que la llegada estocástica o patrón de llegada de los clientes son situaciones de cola habituales, es decir que debemos conocerla distribución probabilística entre dos llegadas de sucesivas del cliente, teniendo en cuenta si la llegada de estos es simultanea o independiente. Por ejemplo, si se trata de una distribución probabilística se debe considerar si los clientes son impacientes, es decir, al momento que lleguen a realizar la cola, estos observaran si la cola es demasiada larga o al esperar mucho tiempo, ellos decidan retirarse y abandonar el servicio. (p.8)

Se considera una estación, al inicio del servicio para un cliente hasta su terminó y abandone el servidor.

Fontalvo, Chamorro y Caba (2011), nos explica que el tiempo de servicio puede ser atendido por uno o múltiples servidores, variando de cliente a cliente. Entonces, es necesario analizar la distribución de probabilidad asociada a dicha variable, teniendo en cuenta que el tiempo esperado depende de la tasa media de servicio. (p.25)

Se presenta cuatro situaciones de llegadas siendo utilizadas para a distribución de probabilidad de Poisson:

- Los clientes al llegar son independientes entre sí.
- Son autónomos a la llegada del sistema.
- No son dependientes de eventos preliminares.
- Estos dependen del lapso de llegada, en entre una y otra.

García (2016), nos explica las situaciones de colas finitas, es decir, que la cantidad de clientes que pueden esperar en la cola son consideradas como una reducción de la impaciencia de los clientes. (p.9)

Hillier y Lieberman (2010), nos menciona que, al implementar esta herramienta se debe añadir uno o más servidores de acuerdo con la necesidad de la empresa, asimismo tomar en cuenta que el cliente pueden recibir la atención de acuerdo con el orden de llegada, entonces el cliente entra al servidor para ser atendido y culminar su operación. (p.710)

Caba, Chamorro y Fontalvo (2008), nos menciona que el costo de esperar es un recurso inactivo para la empresa. Una referencia sería los tráileres pierden su rendimiento cuando esperan al momento de cargar y descargar su mercadería, generando perdidas de dinero no pudiendo recuperarse. Un segundo ejemplo sería, el costo de espera es indirecto cuando un cliente disgustado espera ser atendidos en la cola de un banco y por esta cola muy larga opta por retirarse. Entonces los clientes al momento de abandonar el servicio optan por no venir más, por lo cual se pierden oportunidades de ganancia, este problema es continuo tendría como resultado que el banco quiebre. (p.104)

A su vez nos explica que, la mayor parte de las empresas utilizan programas que tienen como fin verificar que cantidad de servidores que se deberá utilizar y a su vez realizará una comparación, por ejemplo, se va a comparar a dos versus tres colaboradoras, un equipo de cuatro versus cinco, una ventanilla-informes del seguro versus dos. Para estos casos, se necesitará saber comparar y/o diferenciar el. Es decir, para poder saber cuántas máquinas de auto recarga del Metropolitano se deben instalar, se necesita saber

los costos del personal; otro caso sería saber la cantidad de máquinas de recarga se deberá implementar, por ello se necesita saber los costos de instalación y de operación de cada máquina.

Este autor ya mencionado nos explica que, al momento que un cliente se retira del sistema, este no puede volver a reincorporarse, porque esto afectaría la distribución de la llegada, aunque este caso no sucede muy a menudo.

Izar (2012), mencionó que un conjunto de clientes forma un tiempo de espera, pasando por servidores y un orden en el serán atendidos. Se cuenta con dos procesos; el primero es un proceso de nacimiento, es decir la persona ingresa al negocio que brinda una empresa para solicitar un servicio; el segundo proceso sería muerte, esto es cuando la empresa termina de brindar el servicio que la persona haya solicitado y este se retira. (p.192-193)

García (2016), nos refiere que es complicado saber el origen de las fórmulas, pero para poder aplicarlos a ciertos casos debemos analizar si el tiempo de llegada debe ser considerado o cuando el cliente interactúa con el servidor, por ello la teoría de cola posee ciertas características. (p.46)

García (2016), nos menciona sobre un manual que nos ayudará saber a qué tipo de fórmula nos debemos basar para poder calcular el tiempo de espera entre el cliente y el servidor. (p.26).

Según Hillier y Lieberman (2006, p. 54), la “todos los modelos de teoría de colas se basan en el proceso de nacimiento y muerte, lo que hace necesario que tanto los tiempos entre llegadas como los de servicio tengan distribuciones exponenciales”.

Cao (2002), esta herramienta del M/M/1 explica que, la atención será captada por un solo servidor, comenzando con la llegada y llegada consecutiva del pasajero a un mismo sistema. Asimismo, se debe considerar el orden de llegada aplicando la disciplina del orden, a su vez el tiempo entre llegada debe ser la misma para todos y los pasajeros

que se encuentren esperando en la cola no se sientan obligados a abandonar el servicio.
(p. 141)

Cao (2002), nos explica que una cola M/M/S esta herramienta es empleada cuando la empresa cuenta con varios servidores y su regla principal es el tiempo de las llegadas consecutivas de los clientes teniendo en cuenta que se tiene varios servidores. Por ejemplo, en un supermercado se cuenta con varias cajas registradoras y el cliente es libre de decidir en cual servidor será atendido. Entonces, la “s” son varios servidores, “ λ ” la distribución del tiempo entre llegadas consecutivas, “ μ ” distribución del tiempo de servidores. En el ejemplo anterior, la disciplina de la cola es FIFO a parte capacidad de la cola y población potencial son infinitas. (p. 147)

Cao (2002), Se trata de un modelo como el M/M/1/K, donde el cliente al llegar al sistema cuente con un servidor, las llegadas de otros clientes son consecutivos, además este intentará ingresar al sistema completamente lleno, pero al final no lo consiga. Esto se da cuando el número de clientes que están en la cola “K” son demasiados, teniendo en cuenta la disciplina y la población infinita. Teniendo como resultado que el cliente abandone el sistema y lleve un a idea negativa del servicio que no llevo a completar por la ineficiente atención. (p.152).

Este autor nos explica que, su nombre indica modelo de servicio amplio o de autoservicio M/M/ ∞ , este modelo se da cuando el cliente es capaz de realizar el servicio por sí mismo, pero para que esto se de en practica o tenga sentido, se deberá considerar tener infinitos servidores, una distribución del tiempo entre llegadas y tiempo del servicio, sin que el cliente realice una espera en la cola, teniendo en cuenta que la población seria infinita: Recargas, compras, consultas, descargas, operaciones virtuales. (p. 171).

García (2016), las líneas de espera son varios servidores en análogo que se caracterizan en realizar la misma función con la misma eficiencia, asimismo es un sistema en paralelo con una única cola. (p. 28)

En conclusión, el cliente evaluará y dará sus expectativas sobre el servicio brindado, por ello la atención deberá ser eficaz y el colaborador deberá tener un trato a gusto. Si estos quedaron conformes sobre la atención recibida, se tendrá resultados favorables, pero si el servicio fue pésimo perjudicará la reputación de la empresa, teniendo en cuenta que las personas que utilizaron nuestro servicio informan a sus conocidos sobre de su experiencia positiva, los clientes molestos le informan su desagrado.

Singer, Donoso (2008), los clientes buscan un servicio es eficaz, aunque algunos servicios demandan un lapso mínimo, por ejemplo, consulta médica, corte de cabello en una peluquería, un chequeo odontológico, entre otros. Otro claro ejemplo, el servicio de transporte poniendo el caso de la congestión vehicular y los tiempos de viaje, se dio una alternativa que en la hora punta se deberá disminuir la capacidad de los transportes que circulan en las avenidas principales, aumentando el tiempo de espera y generando que el vehículo exceda su capacidad de pasajeros, poniendo en riesgo sus vidas. (p. 95)

CAO (2002), nos menciona que este modelo será utilizado para las empresas que cuentas con más de un servidor. Por ejemplo; los bancos, centros comerciales ya que el cliente tiene la opción de elegir en que servidor será atendido. (p. 147).

Según CAO (2002), se considerará las siguientes formulas:

$$p = \frac{\lambda}{S\mu}$$

$$p = \frac{\lambda}{S\mu}$$

$$P_0 = \frac{1}{\sum_{n=0}^S \frac{(sp)^n}{n!} + \frac{(pS)^S p}{S! (1-p)}}$$

$$Lq = \frac{(\lambda/\mu)^s \lambda \mu P_0}{(s-1)!(s\mu - \lambda)^2}$$

$$Wq = \frac{Lq}{\lambda}$$

Productividad

Según Gutiérrez (2014), es una medida económica que analizará la producción obtenida entre la cantidad de factores utilizados, para este caso sería la zona de recarga de la estación Bayóvar que medirá la cantidad de recargas realizadas por los colaboradores entre la cantidad recursos utilizados; por ejemplo, el total de recargas realizadas por los agentes en la boletería de la estación. (p.20)

Indicadores de la productividad

Gutiérrez (2014), la eficiencia es la capacidad de poder realizar la cantidad de productos propuestos y/o recursos usados en la producción. (p.20)

Gutiérrez (2014), la eficacia es el nivel de ejecución de las operaciones propuestas cumpliendo los resultados trazados. Se busca optimizar los recursos. (p.20)

“La productividad viene a hacer el resultado que gana la empresa y sus trabajadores con calidad, asimismo de la ganancia de utilidades que llegan a obtener como resultado a su empeño máximo, es un beneficio integral para la empresa y el personal”. (Ayala, 2006, p181)

“La productividad, se debe señalar una ruta metodológica para llegar a la productividad desde las prácticas de la gestión de procesos”. (Bravo, 2014, p.25)

“Mejorar el proceso productivo implicará realizar una comparación favorable entre la cantidad de recursos utilizados, bienes y servicios producidos, teniendo en cuenta la relación de lo producido por un método y los utilizados para generarlo”. (Carro, 2007, p.23)

“Eficiencia es hacer más con menor insumos, de hacer las cosas cada vez mejor”. (Bravo, 2014, p.25).

“La cantidad de la producción a un menor precio se le conoce como eficiencia. Por eso, las pequeñas empresas tienen la capacidad de competir con toda una organización, ofreciendo en el mercado el mismo producto o servicio a un precio bajo”. (Fajardo, 2009, p.67)

“La eficacia es cuando se busca satisfacer las necesidades del distribuidor e incrementar el valor que le agregamos”. (Bravo, 2014, p.25).

“Productivity is the ratio between output and input. It is quantitative relationship between what we produce and what we have spent to produce. Productivity is nothing but reduction in wastage of resources like men, material, machine, time, space, capital etc. It can be expressed as human efforts to produce more and more with less and less inputs of resources so that there will be maximum distribution of benefits among maximum number of people. Productivity denotes relationship between output and one or all associated inputs”. (Jhamb L., 2006, p.69)

Entonces, para este desarrollo de tesis la productividad sería el pasajero llegando a la zona de recarga; siendo una reducción en el desperdicio de recursos como la mano de obra, el material, maquinaria, tiempo, lugar, capital, entre otros. Por lo cual, el esfuerzo del colaborador para recargar cada vez más con menos insumos de recursos teniendo una máxima distribución de beneficios entre el número máximo de pasajeros que recargaron sus tarjetas.

Eficiencia:

$$\text{Eficiencia} = \text{Tiempo programado} / \text{Tiempo real}$$

“Es obtenido de acuerdo con los turnos trabajados en un tiempo programado, teniendo en cuenta la capacidad disponible en horas-hombre y horas-máquina para lograr la productividad” (García, 2005, p.19).

“Es el tiempo programado entre el tiempo real, asimismo se determina la conexión del insumo y producción, buscando minimizar los precios de los recursos”. (Cruelles, 2013, p.147).

Eficacia:

$$\text{Operaciones realizadas} / \text{Operaciones programadas}$$

“Se relaciona con la meta de los objetivos y efectos planteados, que permiten alcanzar las metas establecidas”. (Cruelles, 2013, p. 147)

1.4 Formulación del problema

Sobre la problemática que presenta la estación Bayóvar se planteó los siguientes problemas del desarrollo:

1.4.1 Problema general

El problema general de la investigación fue:

¿En qué medida la aplicación del método de colas mejora el rendimiento de atención en la boletería de la estación Bayovar de Línea 1 Metro de Lima, S.J.L. 2018?

1.4.2 Problemas específicos

Se formularon los problemas específicos del desarrollo, siendo los siguientes:

- ¿Cómo la aplicación del método de colas mejora la eficiencia de atención en boletería de la estación Bayovar de Línea 1 Metro de Lima, S.J.L. 2018?

- ¿Cómo la aplicación del método de colas mejora la eficacia de atención en boletería de la estación Bayóvar de Línea 1 Metro de Lima, S.J.L. 2018?

1.5 Justificación del estudio

1.5.1 Justificación teórica

La presente tesis tiene como finalidad establecer soluciones correctivas e implementar un método fluido de recarga en el área de boletería de la estación Bayovar, con la finalidad que los pasajeros/transeúntes no opten por utilizar otros medios de ingreso o comprar pasajes a terceros no autorizados.

Cantú (2006), nos explica que las empresas competitivas a lo largo del tiempo buscan tener un mejoramiento continuo ofreciendo una buena calidad en sus servicios. (p.30).

1.5.2 Justificación económica

Con este estudio la mejora en la estación Bayóvar de la L1ML, se verá beneficiada al conseguir un mejor deleite en la atención al pasajero, el cual estará contento y recomendará el transporte ferroviario de la Línea 1 de la estación Bayovar.

Además, económicamente la estación generará mayor rentabilidad, es decir los pasajeros preferirán realizar sus recargas para usar el servicio y ya no optarán por las reventas de pasajes, eliminando la informalidad.

También se logrará el cumplimiento de los objetivos, los cuales se verán reflejados en los ingresos que obtendrá la estación.

1.5.3 Justificación social

A todos los pasajeros de la estación Bayovar se le ofrecerá un servicio más fluido, evitando así esperas innecesarias. Además, los agentes de estación no estarán acumulados de carga laboral y como resultado estos realizarán sus labores sin tener que estresarse, ya que esto conducirá a ser más competitivos y aumentar la eficiencia.

En Línea 1, se incentiva a todos sus colaboradores de estaciones con charlas emotivas para que brinden un buen servicio.

1.6. Hipótesis

1.6.1 Hipótesis general

- La implementación de la línea de colas mejora el rendimiento de la atención en boletería de la estación Bayovar.

1.6.2 Hipótesis específicas

- La implementación de la línea de colas mejora la eficiencia de la atención en boletería de la estación Bayovar.
- La implementación de la línea de colas mejora la eficacia de la atención en boletería de la estación Bayovar.

1.7 Objetivos

1.7.1 Objetivo general

Realizar un estudio de la línea de espera mejora el rendimiento de atención en boletería de la estación Bayovar.

1.7.2 Objetivos específicos

- Establecer en qué régimen el estudio de la línea de espera mejora la eficiencia de recarga de pasajes en la boletería de la estación Bayóvar de Línea 1 Metro de Lima, S.J.L. 2018.
- Determinar en qué medida el estudio de la línea de espera mejora la eficacia de recarga de pasajes en la boletería de la estación Bayóvar de Línea 1 Metro de Lima, S.J.L. 2018.

II.MÉTODO

2.1. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Esta investigación que se está realizando es de diseño experimental-preexperimental, teniendo como finalidad la explicación de los problemas generados en el área de recarga siendo sometidos a un análisis.

Tipo de estudio

Este desarrollo de tesis es del método explicativo, porque permite detallar como el pasajero llega a realizar su línea de espera para realizar su recarga en la tarjeta del tren generando deficiencia en los tiempos del proceso, insatisfacción, largas colas de espera y falta de competitividad.

Por otro lado, se está realizando una comparación de los pre y post resultados ya que se analizará e identificará a través de una serie de pasos, obteniendo un resultado preciso de las tareas repetitivas, procediendo a implementar un método de la línea de espera.

Por último, este desarrollo descriptivo está orientado a la parte de correlación, ya que tiene como propósito que el lapso de tiempo que espera el transeúnte/pasajero entre otros deberá ser el adecuado, porque en la actualidad se busca que la atención hacia el público sea precisa. Esto será una mejora para la atención en la boletería de la estación Bayovar.

2.2. VARIABLES Y DEFINICIÓN OPERACIONAL

Variable Independiente: Teoría de colas

Díaz, Pazos y Fernández (2010), se estudia varias conductas del sistema presentando un limitado conjunto de recursos para atenderlas los pedidos de los pasajeros, los cuales tendrán que esperar hacer atendidos o ser rechazados si el sistema sobre pasa su capacidad. (p.1)

Variable dependiente: Productividad Gutiérrez (2010), es el producto final entre la eficiencia y eficacia, asimismo busca evitar el desperdicio y la optimización de los materiales, luego utilizar estos recursos para lograr las metas trazadas. (p.41)

Tabla 3 Operacionalización de las variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Teoría de colas	Díaz, Pazos y Fernández. (2010), problema de la teoría de las colas. Santiago de Compostela. La teoría de colas estudia el comportamiento de sistemas donde existe un conjunto limitado de recursos para atender las solicitudes de sus usuarios. En consecuencia, estas podrán tener que esperar a ser atendidas e incluso podrán ser rechazadas si el sistema no tiene suficiente capacidad de almacenamiento para las solicitudes en espera. El estudio de estos sistemas implica tanto el modelado de la infraestructura del sistema en sí, como el modelo del comportamiento de las solicitudes de sus usuarios (p.1)	A aquella técnica que nos va a permitir reducir la cantidad de personas en la cola mejorando el tiempo de espera.	M/M/1	<i>Tiempo de espera en la cola</i> $Wq = \frac{\lambda}{\mu(\mu - \lambda)}$	Razón
				<i>Capacidad de clientes esperando en la cola</i> $Lq = \frac{\lambda^2}{\mu(\mu - \lambda)}$	
			M/M/S	<i>Tiempo promedio en la cola</i> $Wq = \frac{Lq}{\lambda}$	
				Cantidad promedio de clientes en la cola $Lq = \frac{(\lambda/\mu)^s \lambda \mu P_0}{(s-1)!(s\mu - \lambda)^2}$ Probabilidad de que el sistema esté vacío $P_0 = \frac{1}{\sum_{n=0}^{s-1} \frac{(\mu/\lambda)^n}{n!} + \frac{(\mu/\lambda)^s}{s!} \left(\frac{1}{1 - \left(\frac{\lambda}{s\mu} \right)} \right)}$	
Productividad	Gutiérrez (2010), nos dice que se trata del producto resultante entre la eficiencia y eficacia, la primera determinada por la optimización de los materiales en búsqueda de evitar desperdicio de los mismos, y la segunda que implica el uso de los recursos para lograr objetivos trazados. (p.41)	La productividad es la relación entre los productos obtenidos e insumos utilizados, por ende, tenemos la relación de que con menos insumos utilizados mayor productividad y con más recursos utilizados menos productividad, en la cual esta nos sirve para evaluar el rendimiento y en la cual debemos tener presente que si un negocio desea aumentar sus utilidades no es sino con el aumento de su productividad.	Eficiencia	Tiempo programado/Tiempo real	Razón
			Eficacia	Operaciones realizadas/Operaciones programadas	Razón

V. Independiente (X)

V. Dependiente (Y)

2.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

2.3.1. Población

En serán los pasajeros que realicen recargas en la boletería del 1 al 21 de julio del 2018 y a posterior el análisis realizado el 1 al 21 de septiembre del 2018 en la programación de 6:00 a.m. - 11:00 a.m., durante toda la semana, por lo cual analizaremos si se obtuvo un impacto positivo en la productividad.

2.3.2. Muestra

Para este caso será igual que nuestra población, tomando como datos solo la línea de espera que realizan los pasajeros/transeúntes en los horarios de 6:00 a.m. - 11:00 a.m., durante toda la semana.

2.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS, VALIDEZ Y CONFIABILIDAD

2.4.1. Técnica de recolección de datos

Se observará a todos los pasajeros que desean recargar su tarjeta, seguido utilizar el servicio, llegando así a tiempo a su destino, por ello se realizará un estudio y análisis en la recolección de datos teniendo como referencia a todos los pasajeros que se encuentren a la espera de su recarga.

Para analizar la problemática se recolectará los datos empleando, fichas de observación, teniendo como finalidad obtener el tiempo y la capacidad de clientes de espera en la cola.

2.4.2. Herramientas para la recolección de datos

Para solucionar esta problemática se utilizará: celular, fichas impresas, cronometro.

2.4.3. Validación del instrumento

Se utilizará el juicio de los 3 jueces teniendo en cuenta que son especialistas ante esta tesis, por lo cual su función será analizar, comparar, informar, corregir, entre otras cosas, el desarrollo de este trabajo.

2.5. METODOS DE ANALISIS DE DATOS

Al finalizar la implementación de los instrumentos ya mencionados, se planteará los análisis de la problemática.

Se utilizará un método de la SPSS permitiendo captar resultados que nos permitan validar los objetivos, es decir esto nos ayudará a saber si nuestra toma de tiempo está bien desarrollada.

Todo lo mencionado será detallado por gráficos y tablas que nos brinda el programa.

Cabe mencionar que para todo desarrollo de tesis lo importante es la prueba estadística.

2.5.1 Análisis descriptivos

Lo principal es tener en claro que al realizar las de medias estadígrafos, por ejemplo, las medidas de tendencia central y las medidas de dispersión.

2.5.2 Análisis inferenciales

Es la estadística que estima posesiones de la población, evidenciando la relación entre variables, grupos y haciendo inferencia.

2.5.3 Análisis Comparativo

Es el estudio que depende del nivel de investigación y el análisis de normalidad realizado.

2.6. ASPECTOS ÉTICOS

Los datos obtenidos en la zona de la boletería de la estación Bayovar serán de estricta confidencialidad garantizando su trabajo de manera normal. Asimismo, se busca aumentar rendimiento del agente de estación al momento de recargar las tarjetas a los pasajeros.

2.7. DESARROLLO DE LA PROPUESTA

2.5.1 Situación Actual

Los datos pre-implementación, obtuvieron ejecutando la toma diaria de las recargas que realizan los agentes de estación en la boletería durante el primer turno.

El lapso de atención y cantidad de pasajeros que llegan intercaladamente, teniendo como propósito obtener el tiempo promedio.

Captura de datos

Al realizar la ejecución del estudio, primero presentaremos los antecedentes antes de la ejecución.

Se obtuvo la siguiente información en el turno I lunes a domingo de 6:00 a 11:00 a.m., el supervisor de estación se trazó una meta de cantidad de recargas, desde el 01 al 21 de julio.

Tabla 4 Datos

JORNADA LABORAL	SEMANAL	DIARIA	SEGUNDOS
RECARGAS	5600	800	22.50
HORAS TRABAJADAS	35	10	18000

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 5 Eficiencia Pre

FECHA	REAL (segundos)	PROGRAMADO	E %
01/07/2018	31	22,5	73
02/07/2018	29	22,5	78
03/07/2018	30	22,5	75
04/07/2018	29	22,5	78
05/07/2018	28	22,5	80
06/07/2018	28	22,5	80
07/07/2018	30	22,5	75
08/07/2018	31	22,5	73
09/07/2018	28	22,5	80
10/07/2018	30	22,5	75
11/07/2018	32	22,5	70
12/07/2018	30	22,5	75
13/07/2018	27	22,5	83
14/07/2018	30	22,5	75
15/07/2018	32	22,5	70
16/07/2018	29	22,5	78
17/07/2018	31	22,5	73
18/07/2018	29	22,5	78
19/07/2018	30	22,5	75
20/07/2018	31	22,5	73
21/07/2018	29	22,5	78
Tiempo promedio	30	23	76

Fuente: Elaboración Propia

En el siguiente cuadro se muestra la obtención de la eficacia, partiendo como datos las operaciones realizadas durante el primer turno.

Tabla 6 Eficacia Pre

FECHA	OPERACIONES REALIZADAS	OPERACIONES PROGRAMADA	EFICACIA%
01/07/2018	530	800	66
02/07/2018	615	800	77
03/07/2018	530	800	66
04/07/2018	610	800	76
05/07/2018	540	800	68
06/07/2018	560	800	70
07/07/2018	534	800	67
08/07/2018	545	800	68
09/07/2018	501	800	63
10/07/2018	525	800	66
11/07/2018	541	800	68
12/07/2018	514	800	64
13/07/2018	631	800	79
14/07/2018	575	800	72
15/07/2018	540	800	68
16/07/2018	518	800	65
17/07/2018	545	800	68
18/07/2018	603	800	75
19/07/2018	544	800	68
20/07/2018	437	800	55
21/07/2018	592	800	74
Tiempo promedio	549	800	69

Fuente: Elaboración Propia

Se puede apreciar el promedio de la productividad de las 3 semanas en estudio, obteniendo un rendimiento promedio de 52% pre del 01 al 21 siendo 21 días.

Tabla 7 Productividad pre

	E%	EF %	F%
01/07/2018	73	66	48
02/07/2018	78	77	60
03/07/2018	75	66	50
04/07/2018	78	76	59
05/07/2018	80	68	54
06/07/2018	80	70	56
07/07/2018	75	67	50
08/07/2018	73	68	49
09/07/2018	80	63	50
10/07/2018	75	66	49
11/07/2018	70	68	48
12/07/2018	75	64	48
13/07/2018	83	79	66
14/07/2018	75	72	54
15/07/2018	70	68	47
16/07/2018	78	65	50
17/07/2018	73	68	49
18/07/2018	78	75	58
19/07/2018	75	68	51
20/07/2018	73	55	40
21/07/2018	78	74	57
Tiempo promedio	76	69	52

Fuente: Elaboración Propio

Para conseguir la cantidad de pasajeros atendidos por día, pudiendo calcular el tiempo estimado de llegada, el cual se obtuvo dividiendo los segundos trabajados por día entre los pasajeros atendidos.

Tabla 8 Pasajeros atendidos pos

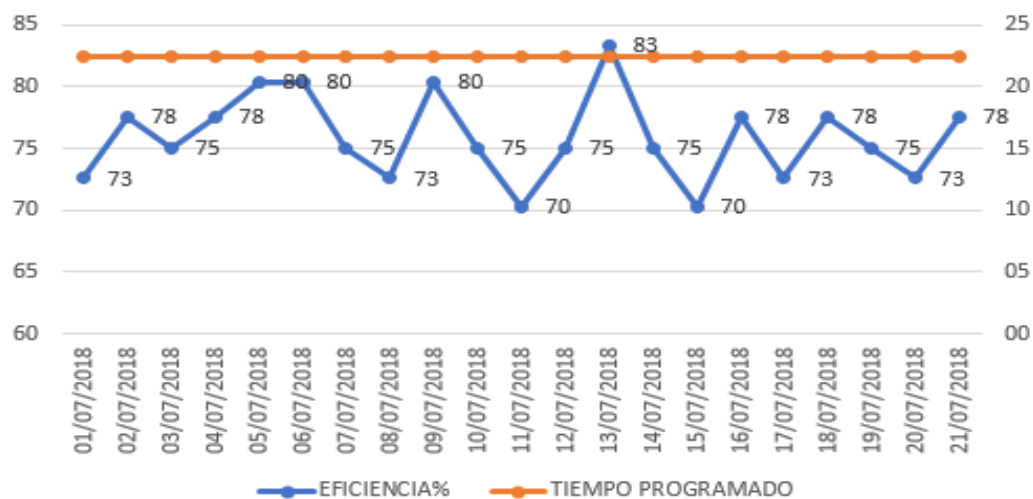
FECHA	06:00 A 07:00	07:00 A 08:00	08:00 A 09:00	09:00 A 10:00	10:00 A 11:00	TOTAL DE USUARIOS	T. ESTIMADO DE LLEGADA
01/07/2018	115	105	102	108	100	530	34,0
02/07/2018	128	132	124	126	105	615	29,3
03/07/2018	112	114	100	106	98	530	34,0
04/07/2018	131	135	127	112	105	610	29,5
05/07/2018	115	108	115	99	103	540	33,3
06/07/2018	126	121	106	99	108	560	32,1
07/07/2018	108	110	121	96	99	534	33,7
08/07/2018	114	111	116	108	96	545	33,0
09/07/2018	99	98	107	101	96	501	35,9
10/07/2018	111	113	105	94	102	525	34,3
11/07/2018	120	109	117	100	95	541	33,3
12/07/2018	114	107	110	91	92	514	35,0
13/07/2018	131	125	133	126	116	631	28,5
14/07/2018	118	126	113	110	108	575	31,3
15/07/2018	110	108	109	111	102	540	33,3
16/07/2018	108	106	100	96	108	518	34,7
17/07/2018	116	115	118	102	94	545	33,0
18/07/2018	122	119	116	117	129	603	29,9
19/07/2018	108	113	122	108	93	544	33,1
20/07/2018	96	88	88	77	88	437	41,2
21/07/2018	126	121	130	110	105	592	30,4
T. PROMEDIO						549,0	33,0

Fuente: Elaboración Propio

Visualización Gráfica

En la pre-eficiencia 76% está por debajo del tiempo programado; nos indica que el tiempo de atención por pasajero atendido es de 30 segundos. Esta observación, nos enfoca a tener nuestra atención ya que se debe reducir dicho tiempo.

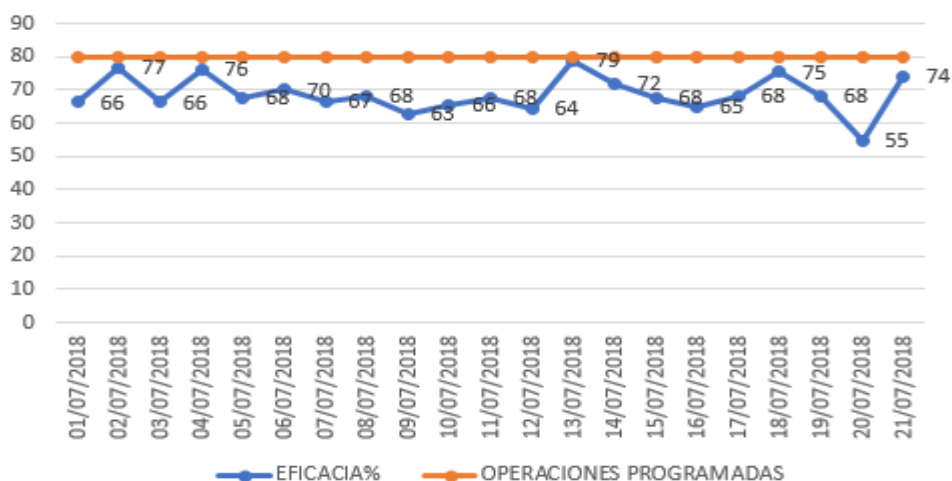
Gráfico 2. Eficiencia diaria pre-implementación



Fuente: Elaboración propia

En la pre-implementación el 69 % de la eficacia está por debajo del tiempo programado, entonces las 549 recargas echas frente a las 800 proyectadas es un punto a solucionar analizando sus causas

Gráfico 3. Eficacia diaria pre



Fuente: Elaboración propia.

Diariamente llegan pasajeros a la boletería, se analizó un estimado de llegadas de los pasajeros.

Gráfico 4. Pasajeros atendidos y tiempo de llegada antes de la implementación



Fuente: Elaboración propia.

Análisis de datos

El pasajero al llegar a la boletería deberá espera para realizar su recarga por eso se esta aplicando dicha formula donde nos indicará el lapso de espera.

$$Wq = \frac{\lambda}{\mu(\mu - \lambda)}$$

Tabla 9 Cálculo de tiempo de espera en cola pre implementación

FECHA	λ	μ	Wq
01/07/2018	0.029	0.032	324.41
02/07/2018	0.034	0.034	3134.64
03/07/2018	0.029	0.033	227.14
04/07/2018	0.034	0.034	1654.87
05/07/2018	0.030	0.036	147.00
06/07/2018	0.031	0.036	189.24
07/07/2018	0.030	0.033	242.73
08/07/2018	0.030	0.032	473.98
09/07/2018	0.028	0.036	98.89
10/07/2018	0.029	0.033	210.00
11/07/2018	0.030	0.031	805.21
12/07/2018	0.029	0.033	179.30
13/07/2018	0.035	0.037	477.67
14/07/2018	0.032	0.033	690.00
15/07/2018	0.030	0.031	768.00
16/07/2018	0.029	0.034	146.29
17/07/2018	0.030	0.032	473.98
18/07/2018	0.034	0.034	988.54
19/07/2018	0.030	0.033	291.43
20/07/2018	0.024	0.032	94.31
21/07/2018	0.033	0.034	598.40
Promedio			581.72

Fuente: Elaboración propia.

En el resultado del grafico es un 586.97 segundo (10 min aprox.) en la evaluación de datos pretest.

Para realizar el cálculo, utilizaremos la siguiente fórmula:

$$Lq = \frac{\lambda^2}{\mu(\mu - \lambda)}$$

Tabla 10 Cálculo de unidades esperando en cola pre-implementación

FECHA	λ	μ	Lq
01/07/2018	0,029	0,032	9,55
02/07/2018	0,034	0,034	107,10
03/07/2018	0,029	0,033	6,69
04/07/2018	0,034	0,034	56,08
05/07/2018	0,030	0,036	4,41
06/07/2018	0,031	0,036	5,89
07/07/2018	0,030	0,033	7,20
08/07/2018	0,030	0,032	14,35
09/07/2018	0,028	0,036	2,75
10/07/2018	0,029	0,033	6,13
11/07/2018	0,030	0,031	24,20
12/07/2018	0,029	0,033	5,12
13/07/2018	0,035	0,037	16,75
14/07/2018	0,032	0,033	22,04
15/07/2018	0,030	0,031	23,04
16/07/2018	0,029	0,034	4,21
17/07/2018	0,030	0,032	14,35
18/07/2018	0,034	0,034	33,12
19/07/2018	0,030	0,033	8,81
20/07/2018	0,024	0,032	2,29
21/07/2018	0,033	0,034	19,68
Promedio			18,75

Fuente: Elaboración propia

Podemos apreciar que (Lq) es de 18.75 como toma de pretest.

2.7.2 Propuesta de mejora

2.7.2.1 Recursos

Tabla 11 RRHH

R.R.H.H.			
	Precio por mes	Cantidad de meses	Precio Total
Gianella Eliana Gavidia Lahura	145	4	s/580

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 12 R. Materiales

	CANT.	PREC. UNI.	TOTAL
Hojas bond	4 paquete	13	52
Escarolado	6	2	12
Impresiones	250	0.2	50
Útil de escritura	2	0.5	1
Otros			30
			S/. 145

Fuente: Elaboración Propia

2.7.2.2 Presupuestos

Tabla 13 Proyecto

	PROBLEMA	REQUERIMIENTO	INICIO	FIN	COSTO
MANO DE OBRA	Necesitan reinducción en recaudación	Capacitación	22/07/2018	29/07/2018	0
	Inseguridad		30/07/2018	31/07/2018	0
MAQUINARIA	Desperfecto en mantenimiento	Lista de verificación	22/07/2018	22/07/2018	0
	Solo existe un colaborador en boletería	Normativas	Implementación	Implementación	0
	Tiempo de demora de respuesta	Lista de verificación	22/07/2018	23/07/2018	0
ENTORNO	Inadecuado clima laboral	Normativas	Ya solucionado	Ya solucionado	0
	Termino de jornada laboral fuera del horario	Normativas	Recomendaciones	Recomendaciones	0
MATERIALES	Falta de papel térmico, tarjetas al alcance	Lista de verificación	23/07/2018	24/07/2018	0
	Fajas de billetes sin armar	Lista de verificación	Ya solucionado	Ya solucionado	0
METODO/ PROCESO	Fallas en el sistema	Normativas	23/04/2018	24/04/2018	0
	Tener baucher completos de decrementos	Normativas	Recomendaciones	Recomendaciones	0
	Montos limitados en recargas	Normativas	Ya solucionado	Ya solucionado	0
	Actualización de las casulísticas-recaudación	Normativas	27/07/2018	28/07/2018	0
	Se tiene que contar un monto máximo de S/. 2000.00 para depositar en un sobre a la bóveda almacenar provocando extender el tiempo de espera	Normativas	Recomendaciones	Recomendaciones	0
	Limitaciones operacionales	Normativas	27/07/2018	29/07/2018	0
	Ausencia del supervisor cuando se necesita para ciertas acreditaciones	Normativas	Ya solucionado	Ya solucionado	0
MEDIO AMBIENTE	Situaciones imprevistas	Normativas	Ya solucionado	Ya solucionado	0

Fuente: Elaboración Propia

2.7.3 Implementación de la propuesta

A. M. O.

Nuestro M.O. sería el personal de estaciones ya que ellos tienen interacción con los pasajeros, se tendrá como referencia el diagrama de Ishikawa.

Problemas:

- Reinducción en recaudación
- Inseguridad

Solución:

- Se dieron los siguientes asesoramientos de manera interna, mediante los procedimientos en recaudación, técnicas de atención al pasajero, motivación y confianza.

B. Maquinaria

Para este caso nuestra maquinaria será las MET que están ubicadas dentro de la boletería y una de sus primeras funciones es recargar el saldo para que los pasajeros/transeúntes puedan utilizar el servicio de transporte ferroviario.

Problemas:

- Desperfecto en mantenimiento
- Solo existe un colaborador en boletería
- Tiempo de demora de respuesta.

Solución:

- Reportar mediante fallos por el aplicativo de la empresa.
- Añadir una máquina contadora de monedas
- Reportar mediante fallos por el aplicativo de la empresa.

C. Entorno

Problemas:

- Clima laboral insatisfecho
- El agente de estación no se retira a su hora ni se reconoce los sobretiempos.

Solución:

- Se promovió con charlas de 05 minutos entre los agentes de estación para que se integren entre ellos y con los clientes.
- Con la reinducción de recaudación para los agentes de estación se tuvieron resultados positivos.

D. Medio ambiente

Fuera de la estación existe mucha contaminación de ruido generado por el tráfico, perjudicando a nuestros colaboradores hasta al mismo transeúnte. Por lo cual, se dio conocimiento a Municipalidad de San Juan de Lurigancho.

El papel térmico sobrante, será reutilizarlo en una libreta de notas y/o para dar como comprobante de recarga en las boleterías.

E. Materiales

Problemas:

- No se abastecen con papel térmico, tarjetas.
- Acumulación de billetes

Solución:

- Realizamos la programación de abastecimiento de formularios y asignación de dicha tarea al empezar el día.
- Antes de la apertura de la boletería realizan el llenado de sobres (apellido, nombres, fecha, monto, etc).

F. Método/Proceso

Problemas:

1. Sobre carga en el sistema
2. Tener baucheres completos decrementos
3. Montos limitados en recargas
4. Actualización de las casuísticas-recaudación
5. Se tiene que contar un monto máximo de S/. 2000.00 para depositar en un sobre a la bóveda almacenar provocando extender el tiempo de espera
6. Limitaciones operacionales
7. Ausencia del supervisor
8. No existe una adecuada orientación al pasajero o transeúnte en la boletería
9. Cantidades exorbitantes de monedas

Solución:

1. Inducción en el plan de contingencias del SCP.
2. Adjuntar los baucheres de decrementos una vez realizada la operación.
3. Se propuso recargas virtuales
4. Se solicitó al área respectiva actualizar las casuísticas de recaudación.
5. Capacitar al personal en temas de conteo de dinero.
6. Contar con otro servidor el cual recargue mientras el operario que ya llegó a su monto máximo pueda depositar su sobre en la bóveda.
7. Se propuso al supervisor permanecer dentro de su área de trabajo cuando esté abierto la boletería ya que su personal necesita de una orientación siempre y cuando no sepa realizarlo debidamente o se sienta inseguro.
8. Se solicitó que se utilice el clasificador de monedas, este problema se vio solucionado.

Base de datos

Obtenemos la siguiente se obtuvo que de lunes a domingo en los horarios de 6:00 a 11:00 a.m., del 01 al 21 de setiembre, se calculó lo siguiente:

Tabla 14 Datos de jornada

JORNADA LABORAL	SEMANAL	DIARIA	SEGUNDOS
TRANSACCIONES	5600	800	22,50
HORAS TRABAJADAS	35	10	18000

Tabla 15 Cálculo de la eficiencia después de la implementación

FECHA	TIEMPO REAL (segundos)	TIEMPO PROGRAMADO	EFICIENCIA %
01/09/2018	23	22,5	98
02/09/2018	26	22,5	87
03/09/2018	27	22,5	83
04/09/2018	26	22,5	87
05/09/2018	27	22,5	83
06/09/2018	26	22,5	87
07/09/2018	26	22,5	87
08/09/2018	26	22,5	87
09/09/2018	26	22,5	87
10/09/2018	27	22,5	83
11/09/2018	28	22,5	80
12/09/2018	26	22,5	87
13/09/2018	26	22,5	87
14/09/2018	26	22,5	87
15/09/2018	27	22,5	83
16/09/2018	28	22,5	80
17/09/2018	27	22,5	83
18/09/2018	26	22,5	87
19/09/2018	30	22,5	75
20/09/2018	29	22,5	78
21/09/2018	26	22,5	87
Promedio	26,62	22,5	85

Fuente: Elaboración Propia

Se calculó la eficacia partiendo como datos las operaciones realizadas durante el primer turno.

Tabla 16 Cálculo de la eficacia después de la implementación

FECHA	OPERACIONES REALIZADAS	OPERACIONES	EFICACIA %
01/09/2018	1216	800	152
02/09/2018	1215	800	152
03/09/2018	1214	800	152
04/09/2018	1213	800	152
05/09/2018	1260	800	158
06/09/2018	1350	800	169
07/09/2018	1196	800	150
08/09/2018	1316	800	165
09/09/2018	1132	800	142
10/09/2018	1214	800	152
11/09/2018	1250	800	156
12/09/2018	1174	800	147
13/09/2018	1250	800	156
14/09/2018	1358	800	170
15/09/2018	1248	800	156
16/09/2018	1204	800	151
17/09/2018	1304	800	163
18/09/2018	1230	800	154
19/09/2018	1182	800	148
20/09/2018	1032	800	129
21/09/2018	1320	800	165
Promedio	1232.29	800	154.04

Fuente: Elaboración Propia

Podemos apreciar que la productividad de las 3 semanas en estudio, obteniendo un rendimiento promedio de 131% de la fecha estipulada..

Tabla 17 Cálculo de productividad después de la implementación

FECHA	EFICIENCIA %	EFICACIA %	PRODUCTIVIDAD %
01/09/2018	98	152	149
02/09/2018	87	152	131
03/09/2018	83	152	126
04/09/2018	87	152	131
05/09/2018	83	158	131
06/09/2018	87	169	146
07/09/2018	87	150	129
08/09/2018	87	165	142
09/09/2018	87	142	122
10/09/2018	83	152	126
11/09/2018	80	156	126
12/09/2018	87	147	127
13/09/2018	87	156	135
14/09/2018	87	170	147
15/09/2018	83	156	130
16/09/2018	80	151	121
17/09/2018	83	163	136
18/09/2018	87	154	133
19/09/2018	75	148	111
20/09/2018	78	129	100
21/09/2018	87	165	143
PROMEDIO	85	154	131

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 18 Pasajeros atendidos por hora después de la implementación

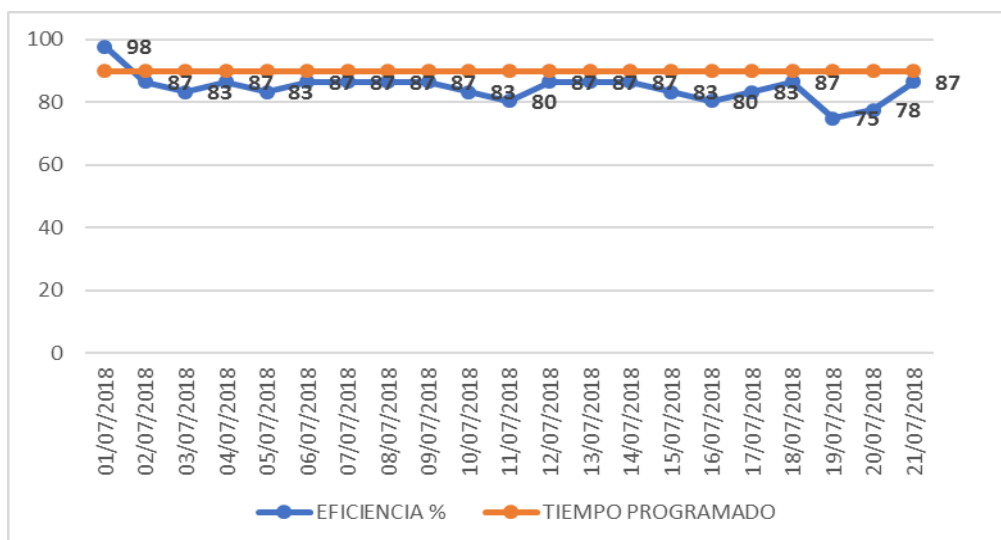
FECHA	SERVIDOR 1					SERVIDOR 2					TOTAL DE USUARIOS	T. ESTIMADO
	06:00 A 07:00	07:00 A 08:00	08:00 A 09:00	09:00 A 10:00	10:00 A 11:00	06:00 A 07:00	07:00 A 08:00	08:00 A 09:00	09:00 A 10:00	10:00 A 11:00		
01/09/2018	130	122	128	136	120	125	115	112	118	110	1216	14,8
02/09/2018	128	130	118	123	110	120	116	130	125	115	1215	14,8
03/09/2018	139	130	128	116	121	122	124	110	116	108	1214	14,8
04/09/2018	125	128	115	120	131	120	126	115	118	115	1213	14,8
05/09/2018	130	137	140	135	128	125	118	125	109	113	1260	14,3
06/09/2018	155	145	157	145	138	136	131	116	109	118	1350	13,3
07/09/2018	129	118	132	112	120	118	121	131	106	109	1196	15,1
08/09/2018	142	138	144	129	118	134	131	136	128	116	1316	13,7
09/09/2018	128	115	120	112	106	109	108	117	111	106	1132	15,9
10/09/2018	133	141	148	105	112	121	123	115	104	112	1214	14,8
11/09/2018	149	155	139	111	105	130	119	127	110	105	1250	14,4
12/09/2018	135	124	133	117	101	124	117	120	101	102	1174	15,3
13/09/2018	124	130	120	115	126	130	128	120	131	126	1250	14,4
14/09/2018	149	140	136	130	128	138	146	133	130	128	1358	13,3
15/09/2018	126	129	137	130	136	120	118	119	121	112	1248	14,4
16/09/2018	130	133	122	116	135	118	116	110	106	118	1204	15,0
17/09/2018	126	146	130	130	127	136	135	138	122	114	1304	13,8
18/09/2018	115	123	130	122	115	120	130	126	127	122	1230	14,6
19/09/2018	125	128	118	120	97	118	123	132	118	103	1182	15,2
20/09/2018	115	122	108	97	100	108	99	98	87	98	1032	17,4
21/09/2018	140	145	149	134	110	136	131	140	120	115	1320	13,6
T. PROMEDIO											1232,3	14,7

Fuente: Elaboración Propia

Visualización Gráfica

Después de implementar otra MET se obtuvo un 85% en la eficiencia, obteniendo un 26.62 segundos empleados por pasajero atendido.

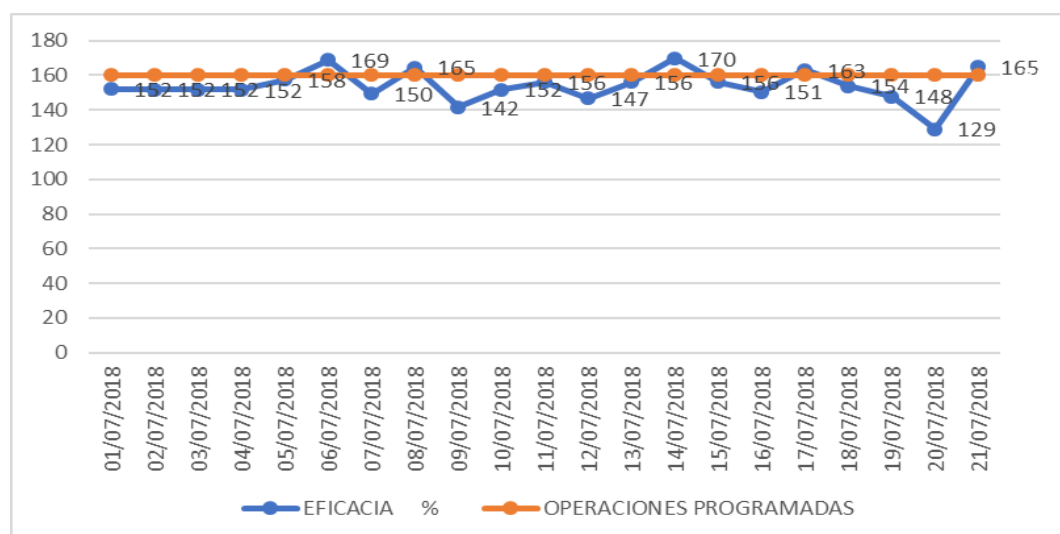
Gráfico 5. Eficiencia diaria post implementación



Fuente: Elaboración propia.

Se obtuvo un aproximado de 1232 recargas/ventas de tarjetas superando las 800 programado por el supervisor; asimismo la eficacia aumento en un 8%.

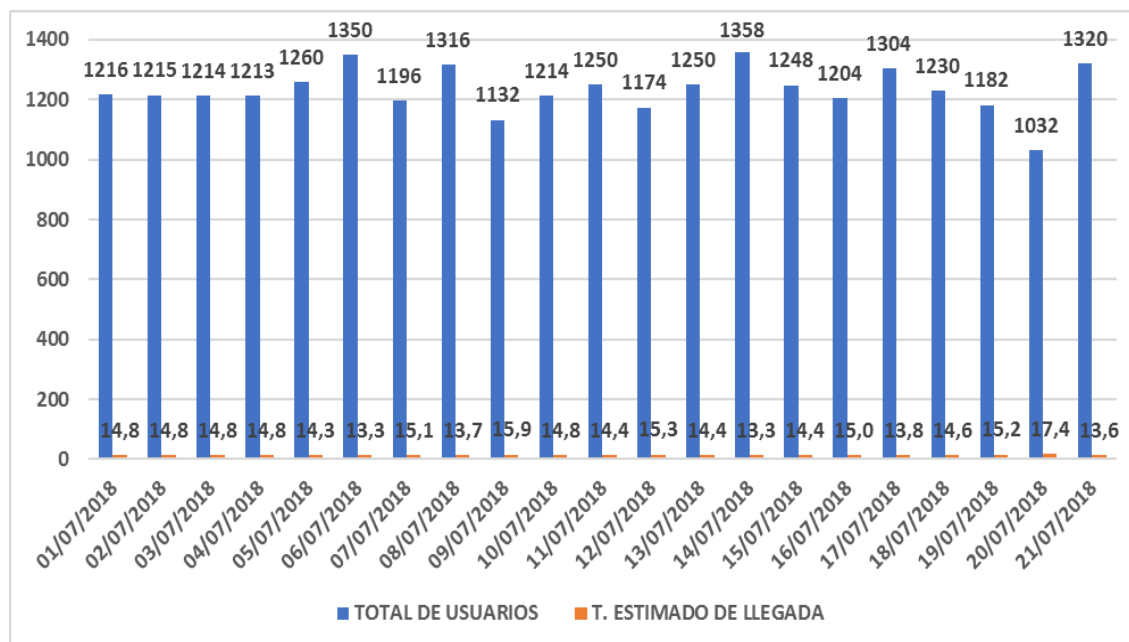
Gráfico 6. Eficacia diaria post implementación



Fuente: Elaboración propia.

En grafico se obtuvo 61 llegada de pasajeros/transeúntes por día y en segundos 5.11 minutos.

Gráfico 7. Pasajeros atendidos y tiempo de llegada después de la implementación



Fuente: Elaboración propia.

Análisis de datos

Tabla 19 Cálculo de unidades esperando y tiempo de espera en cola post implementación

FECHA	λ	μ	Po	Lq	Wq
01/09/2018	0,068	0,043	0,126	2,37	35,02
02/09/2018	0,068	0,038	0,065	5,88	87,05
03/09/2018	0,067	0,037	0,047	8,83	130,90
04/09/2018	0,067	0,038	0,066	5,78	85,82
05/09/2018	0,070	0,037	0,028	15,78	225,40
06/09/2018	0,075	0,038	0,013	37,54	500,58
07/09/2018	0,066	0,038	0,073	5,08	76,41
08/09/2018	0,073	0,038	0,025	17,77	243,00
09/09/2018	0,063	0,038	0,100	3,30	52,41
10/09/2018	0,067	0,037	0,047	8,83	130,90
11/09/2018	0,069	0,036	0,014	33,55	483,10
12/09/2018	0,065	0,038	0,082	4,34	66,50
13/09/2018	0,069	0,038	0,051	7,95	114,55
14/09/2018	0,075	0,038	0,010	49,56	656,86
15/09/2018	0,069	0,037	0,033	13,24	190,91
16/09/2018	0,067	0,036	0,033	13,34	199,51
17/09/2018	0,072	0,037	0,011	42,99	593,46
18/09/2018	0,068	0,038	0,059	6,65	97,30
19/09/2018	0,066	0,033	0,008	64,19	977,56
20/09/2018	0,057	0,034	0,092	3,72	64,89
21/09/2018	0,073	0,038	0,024	19,01	259,23
Promedio				17,60	251,02

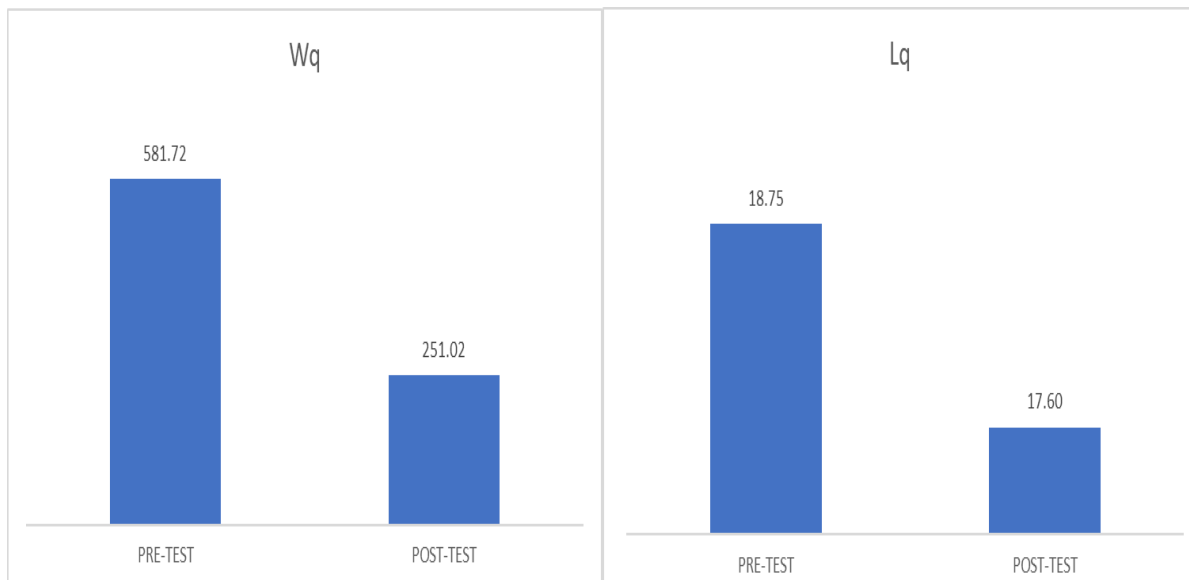
III. RESULTADOS

3.1 Análisis descriptivos

3.1.1 Análisis descriptivo de la Variable Independiente

El tiempo que espera los transeúntes era de 581.72 segundos pero con añadir otra MET se redujo a 251.02 ; asimismo paso a tener 17.93 en cola.

Gráfico 8. Análisis pre y post implementación de la variable independiente



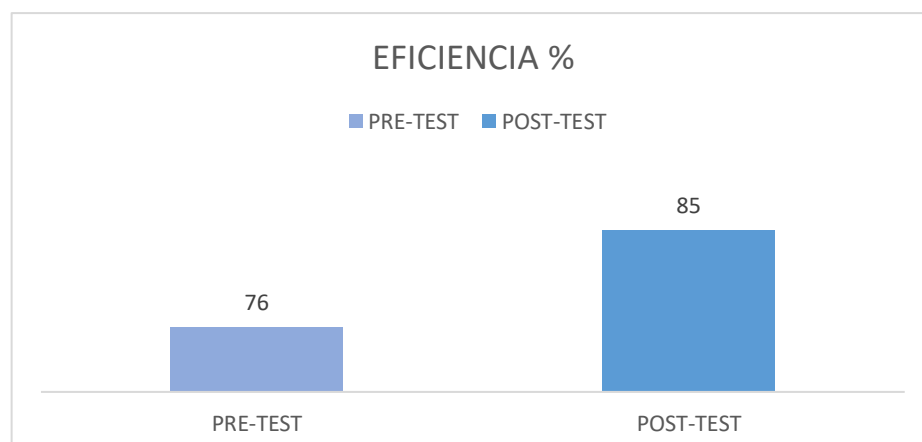
Fuente: Elaboración propia

3.1.2 Análisis descriptivo de la Variable Dependiente

1º D: Eficiencia

En el pre-test se obtuvo un 76% pero al añadir otra MET aumento en un 9%.

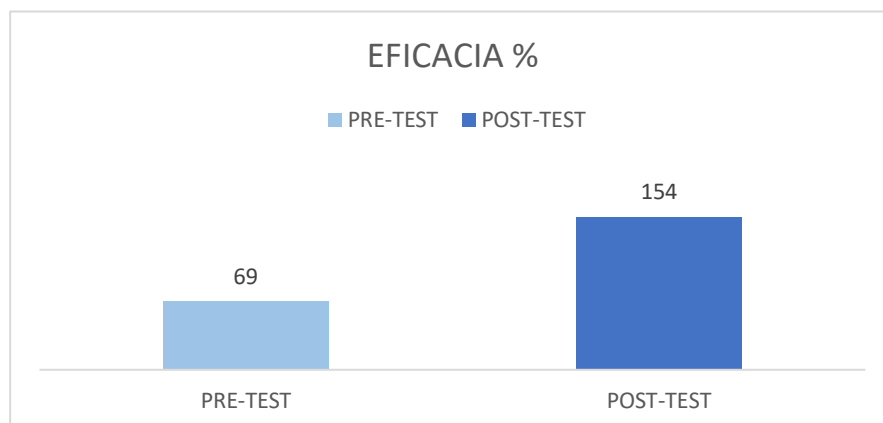
Gráfico 9. Eficiencia antes y después implementación



2º Dimensión: Eficacia

En el pre-test se obtuvo un 69 pero al añadir otra MET se obtuvo un 154.

Gráfico 10. Eficacia antes y después implementación

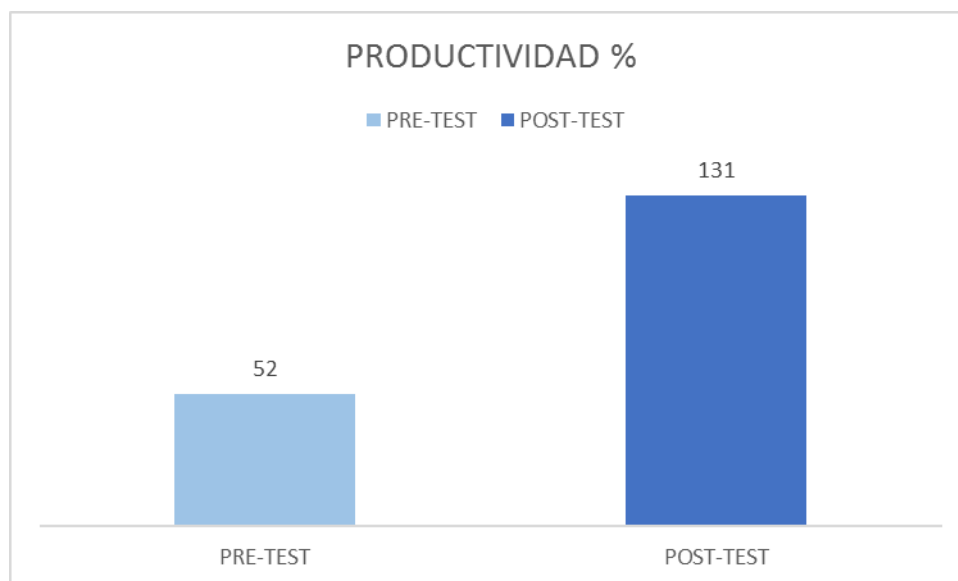


Fuente: Elaboración propia

Análisis variable dependiente: Productividad

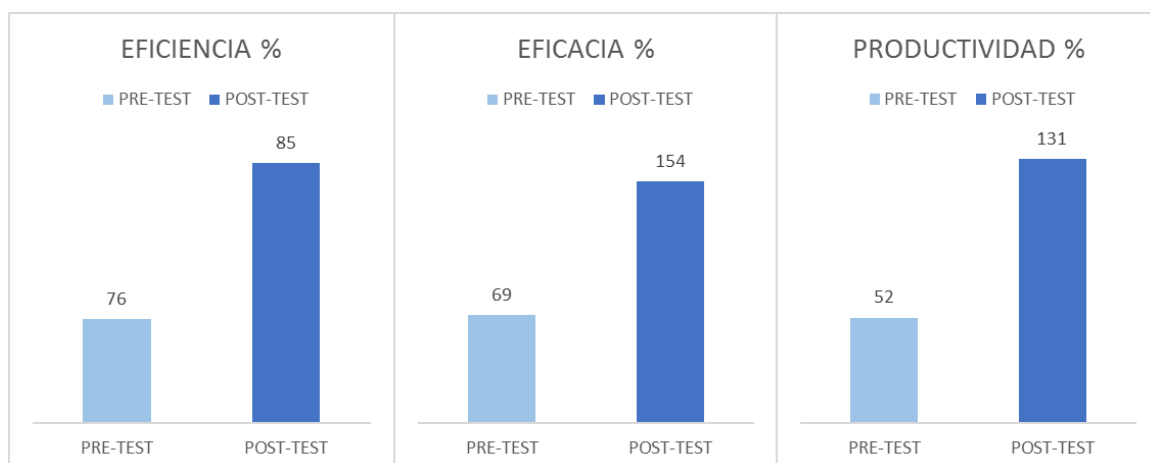
En el pre-test se obtuvo un 52 pero al añadir otra MET se obtuvo 131.

Gráfico 11. Productividad antes y después implementación



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 12. Comparación general pre y post implementación



Fuente: Elaboración propia

3.2 Análisis inferencial

3.2.1. Análisis de la hipótesis general

H_a : La implementación de la línea de colas mejora el rendimiento de la atención en boletería de la estación Bayovar.

Regla de decisión; si es menor o igual sería un comportamiento no paramétrico.

$p\text{valor} \leq 0.05$, no paramétrico

$p\text{valor} > 0.05$, paramétrico

Cuadro:

Tabla 20 Prueba de Normalidad de la hipótesis general.

Pruebas de normalidad-Productividad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk ^o		
	Estadístico ^a	gl ^a	Sig ^a	Estadístico ^a	gl ^a	Sig ^a
PRE_TEST	,211	21	,015	,933	21	,157
POST_TEST	,158	21	,186	,943	21	,246

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación:

Con esta tabla se puede verificar el antes y después, si se da el caso que tienen valores mayores a 0.05 no paramétricos.

Contrastación de la hipótesis general.

H₀: La implementación de la línea de colas no mejora el rendimiento de la atención en boletería de la estación Bayovar.

H_a: La implementación de la línea de colas mejora el rendimiento de la atención en boletería de la estación Bayovar.

$$H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

Tabla 21 Estadísticos descriptivos de la hipótesis general.

Descriptivos			Estadístico	Error estándar
PRODUCTIVIDAD_PRE_TEST	Media		52,05	1,249
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	49,44	
		Límite superior	54,65	
	Media recortada al 5%		51,94	
	Mediana		50,00	
	Varianza		32,748	
	Desviación estándar		5,723	
	Mínimo		40	
	Máximo		66	
	Rango		26	
	Rango intercuartil		8	
	Asimetría		,521	,501
	Curtosis		,851	,972
PRODUCTIVIDAD_POST_TEST	Media		130,57	2,558
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	125,23	
		Límite superior	135,91	
	Media recortada al 5%		131,22	
	Mediana		131,00	
	Varianza		137,457	
	Desviación estándar		11,724	
	Mínimo		100	
	Máximo		149	
	Rango		49	
	Rango intercuartil		13	
	Asimetría		-,681	,501
	Curtosis		1,219	,972

Tabla 22 Prueba de muestras emparejadas de la hipótesis general.

Prueba de muestras emparejadas

	Diferencias emparejadas					t	gl
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia			
				Inferior	Superior		
Par 1 PRODUCTIVIDAD_PRE_TEST - PRODUCTIVIDAD_POST_TEST	78,524	10,496	2,290	-83,301	-73,746	34,284	20

Regla de decisión; si es menor o igual se rechaza la hipótesis nula.

$p_{\text{valor}} \leq 0.05$, se rechaza

$p_{\text{valor}} > 0.05$, se acepta

Tabla 23 Estadísticos de contraste de la hipótesis general.

Estadísticos de prueba - Productividad

	POST_TEST - PRE_TEST
Z	-4,016 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,000

Fuente: Elaboración Propia

3.2.2. Análisis de la primera hipótesis específica

H_a: La implementación de la línea de colas mejora el rendimiento de la atención en boletería de la estación Bayovar.

Regla de decisión; si es menor o igual sería un comportamiento no paramétrico.

$p_{\text{valor}} \leq 0.05$, no paramétrico

$p_{\text{valor}} > 0.05$, paramétrico

Tabla 24 Pruebas de normalidad de la hipótesis 1.

Pruebas de normalidad-Eficiencia

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PRE_TEST	,182	21	,068	,949	21	,322
POST_TEST	,278	21	,000	,843	21	,003

Contrastación de la primera hipótesis específica

H_0 : La implementación de la línea de colas no mejora el rendimiento de la atención en boletería de la estación Bayovar.

H_a : La implementación de la línea de colas mejora el rendimiento de la atención en boletería de la estación Bayovar.

$$H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

Tabla 25 Estadísticos descriptivos de la hipótesis 1.

Descriptivos			Estadístico	Error estándar
EFICIENCIA_PRE_TEST	Media		75,95	,742
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	74,41	
		Límite superior	77,50	
	Media recortada al 5%		75,90	
	Mediana		75,00	
	Varianza		11,548	
	Desviación estándar		3,398	
	Mínimo		70	
	Máximo		83	
	Rango		13	
	Rango intercuartil		5	
	Asimetría		,087	,501
	Curtosis		-,379	,972
EFICIENCIA_POST_TEST	Media		84,90	1,014
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	82,79	
		Límite superior	87,02	
	Media recortada al 5%		84,75	
	Mediana		87,00	
	Varianza		21,590	
	Desviación estándar		4,647	
	Mínimo		75	
	Máximo		98	
	Rango		23	
	Rango intercuartil		4	
	Asimetría		,427	,501
	Curtosis		2,684	,972

Fuente: Elaboración Propia

El estudio de la línea de espera mejorar la eficiencia de atención en boletería de la estación Bayovar de Línea 1 Metro de Lima

Tabla 26 Estadísticos de contraste de la hipótesis

Estadísticos de prueba –Eficiencia

	POST_TEST - PRE_TEST
Z	-3,926 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,000

3.2.3. Análisis de la segunda hipótesis específica

H_a: La implementación de la línea de colas mejora el rendimiento de la atención en boletería de la estación Bayovar.

Regla de decisión; si es menor o igual sería un comportamiento no paramétrico.

$p_{\text{valor}} \leq 0.05$, no paramétrico

$p_{\text{valor}} > 0.05$, paramétrico

Tabla 27 Pruebas de normalidad de la hipótesis 2

Pruebas de normalidad-Eficacia

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PRE_TEST	,219	21	,010	,938	21	,197
POST_TEST	,139	21	,200*	,932	21	,154

Fuente: Elaboración Propia

Cuando se añadió otra MET:

H₀: La implementación de la línea de colas no mejora el rendimiento de la atención en boletería de la estación Bayovar.

H_a: La implementación de la línea de colas mejora el rendimiento de la atención en boletería de la estación Bayovar.

28 Estadísticos descriptivos de la hipótesis 2.

Descriptivos			Estadístico	Error estándar
EFICACIA_PRE_TEST	Media		68,71	1,188
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	66,24	
		Límite superior	71,19	
	Media recortada al 5%		68,89	
	Mediana		68,00	
	Varianza		29,614	
	Desviación estándar		5,442	
	Mínimo		55	
	Máximo		79	
	Asimetría		-,176	,501
EFICACIA_POST_TEST	Curtosis		,995	,972
	Media		154,24	2,029
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	150,00	
		Límite superior	158,47	
	Media recortada al 5%		154,73	
	Mediana		152,00	
	Varianza		86,490	
	Desviación estándar		9,300	
	Mínimo		129	
	Máximo		170	
	Rango		41	
	Rango intercuartil		10	
	Asimetría		-,572	,501
	Curtosis		1,684	,972

Tabla 29 Prueba de muestras emparejadas de la hipótesis 2

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	EFICACIA_ PRE_TEST - EFICACIA_ POST_TEST	-85,524	7,607	1,660	-88,986	-82,061	-51,523	20	,000

Tabla 30 Estadísticos de prueba de la hipótesis 2

Estadísticos de prueba -Eficacia

	POST_TEST - PRE_TEST
Z	-4,018 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,000

IV. DISCUSIÓN

Se realizó este estudio con el objetivo de determinar si la línea de espera mejorará el rendimiento de atención al pasajero en la boletería de la estación Bayóvar de Línea 1.

Se consiguió un valor bilateral menor a 0.01 obtenido de la prueba de hipótesis indicando que la mejora del rendimiento de atención al pasajero en la boletería de la estación Bayóvar de Línea 1, es decir se acepta la hipótesis.

1. Además, se comprobó que en la zona de recarga – boletería de la estación Bayovar la cantidad que existe en la línea de espera y el tiempo que deben esperar los transeúntes es pasando los 3 minutos aproximadamente por persona y dependiendo de qué operación van realizar. En el estudio de Zamora (2015), tiene como problema planificar o prevenir situaciones recurrentes con los clientes, por ello se debe llevar un control en el orden de llega e incluir a otro colaborador para agilizar el proceso de recarga generando incrementos de costo y satisfacción en los transeúntes.
2. Así mismo, en la primera toma de tiempos se obtuvo como resultado que la eficiencia en un principio nos da de 76 %, cuando se añadió a otro agente de estación para recargar este incremento en un 9%, se debe considerar que se evaluó el tiempo que demora en realizar las transacciones en la boletería.

Esta muestra se comparó con el estudio de Navarro (2017), concluyendo que, los modelos matemáticos realizados para este estudio fue el lazo de tiempo entre la llegada y la salida de una línea de espera, asimismo si las máquinas de recarga fuesen más eficientes, estas podrán realizar más transacciones.

3. Por último, los datos recolectados respecto a la cantidad de transacciones realizadas por día, dándonos un 87% de eficacia, durante la etapa de post evaluación se obtuvo un 95% añadiendo otra zona de recarga.

Se tomó como referencia el estudio de Barrientos (2017), presentando el principal problema, el tiempo de atención, generando como resultado un 73 % de clientes

de acuerdo y el 13 % desacuerdo en la atención realizada. Para que la empresa tenga una mejor fluidez de atención deberá añadir otra ventanilla mejorando la atención a sus clientes y estos estén satisfechos con la empresa.

V. CONCLUSIÓN

- Lo principal de realizar esta tesis es brindar un buen servicio a los transeúntes/pasajeros ya que este servicio de transporte es único en el Perú, además al transportarse en tren reduce la congestión vehicular.
- Se toma en cuenta el objetivo específico, ya que al aplicar la prueba de rangos se obtuvo un valor bilateral menor a 0.01, aceptando la hipótesis, aumento su eficiencia en un 9 %, entonces el estudio de la línea de espera mejorará la eficiencia de atención en boletería.
- Se toma en cuenta el objetivo específico relacionado a la eficacia, al aplicar la prueba de T-student obtuvimos un valor bilateral menor a 0.01 aceptando la hipótesis, incrementando un 85%.

VI. RECOMENDACIONES

Para este proyecto fue necesario recolectar los datos mediante formatos por lo menos 5 horas aproximadamente, seguido se sacará un promedio para después compara el pre y post estudio. Esto nos ayudará a ver las mejoras, por ende, la implementación de una nueva máquina de recarga consiste en realizar un estudio de colas.

La segunda recomendación seria ver todas las posibilidades en que se puede mejorar la fluidez en la boletería, se debe dialogar con los colaboradores y que estos nos mencionen que procesos están de más o son repetitivos para optimizar tiempos, después hacer en cuentas a nuestros pasajeros sobre los disgustos que tienen al recargar su tarjeta teniendo en cuenta que esto influye en el rendimiento de atención en boleterías, teniendo el apoyo de diversos métodos podemos lograr aumentar y así conseguir buenos resultados que serán de beneficio no solo para la empresa sino también para el entorno. Cabe mencionar que los pasajeros buscan una atención rápida.

Por último, se debe buscar temas relacionados con su problemática que estén dentro de los 5 años ya que esto ira como referencia del lugar donde encontraron la información; a parte se recomienda la evaluar reiteradas veces los datos ya que esto puede variar al recolectar datos.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA

NACIONALES

Huaraz, D. (2012). Inferencia Bayesiana en el modelo de Regresión Spline penalizado con una aplicación a los tiempos en cola de una Agencia Bancaria. (Tesis de magíster). Recuperada de http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/4473/HUARAZ_DIEGO_INFERENCIA_BAYESIANA_MODELO_SPLINE_COLA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Vereau, A. (2016). Teoría de colas en la atención de las cajas registradoras para incrementar la satisfacción del cliente. Tottus S.A. Chimbote, 2016 (Tesis de pregrado). Recuperada de <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/10307>

Navarro, J. (2017). Teoría de colas para el mejoramiento del proceso de atención del área de plataforma. La Positiva Seguros y Reaseguros. Chimbote, 2016 (Tesis de pregrado). Recuperada de <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/10303>

Huaman, R. (2016). Teoría de colas en la atención de combustible Diesel B-5 y satisfacción del cliente. Empresa Terminales del Perú. Chimbote, 2016 (Tesis de pregrado). Recuperada de <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/10299>

Marquez, L. (2012). Propuesta de reducción del tiempo de atención al cliente en el servicio de farmacia de una clínica particular (Tesis de pregrado). Recuperada de https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/314987/marquez_as-pub-tesis.pdf;jsessionid=F7B5F04769385B6F2AAA8562ACB1F3BE?sequence=2

Ramos, A. (2012). Optimización de líneas de espera para atención a clientes en inversiones la cruz aplicando teoría de colas (Tesis de pregrado). Recuperada de <http://cybertesis.uni.edu.pe/handle/uni/5780?mode=full>

Zamora, D. (2015). Planificación y control de la producción para el incremento de la productividad en el área de galvanizado en la empresa Industrial del Zinc S. A, Callao 2015 (Tesis de pregrado). Recuperada de http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/17835/Zamora_CDH.pdf?sequence=1&isAllowed=y

INTERNACIONALES

Palma, M. (2012). Mejoramiento de la gestión del servicio al cliente por medio de la aplicación de la teoría de colas en una central de asistencias (Tesis de grado). Recuperada de http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_2513_IN.pdf

Gonzales y Sepulveda (2010). Aplicación de teoría de colas en los semáforos para mejorar la movilidad en la carrera 7 entre calles 15 y 20 de la ciudad de Pereira (Tesis de grado). Recuperada de <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/11059/2008/1/51982G643.pdf>

Martinez, C. (2009). Análisis de redes de colas modeladas con tiempos entre llegadas exponenciales e híper erlang para la asignación eficiente de los recursos (Tesis de grado). Recuperada de <http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/ingenieria/tesis285.pdf>

González, Pedro (2013). Aplicación de la Teoría de Colas a la Atención al Público de una Correduría de Seguros (Tesis de grado). Recuperada de http://repositorio.uandina.edu.pe/bitstream/UAC/909/3/Tania_Tesis_bachiller_2017.pdf

Yunga Sarmiento, Christian Fernando (2012). Propuesta para el mejoramiento de gestión en los procesos operativos de la ferretería El Cisne (Tesis de grado). Recuperada de <https://www.ups.edu.ec/informacion-graduado?pId=102306>

LIBROS

Vásquez, G. y Vieitez, A. (2005). Neurociencias: bases y fundamentos. (2.a ed.). Buenos Aires, Argentina: Polemos.

Hillier, F. y Lieberman, G. (2010). Introducción a la investigación de operaciones. (9ª. ed.). México: INTERAMERICANA EDITORES, S.A.

Taha, H. (2012). Investigación de operaciones. (9ª. ed.). México: Pearson Educación de México S.A.

Winston, W. (2004). Investigación de operaciones aplicaciones y algoritmos. (4ta. ed.). México: Thomson.

Cao A., R. (2002). Introducción a la Simulación y a la Teoría de Colas. Recuperada de <http://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/11918/8497450175.pdf?sequence=2>

ARTICULOS CIENTIFICOS

Vivas, F. (marzo, 2000). Bozzo INC. Revista Caretas (1611). Recuperado de <http://www.caretas.com.pe/2000/1611/articulos/bozzo.phtml>

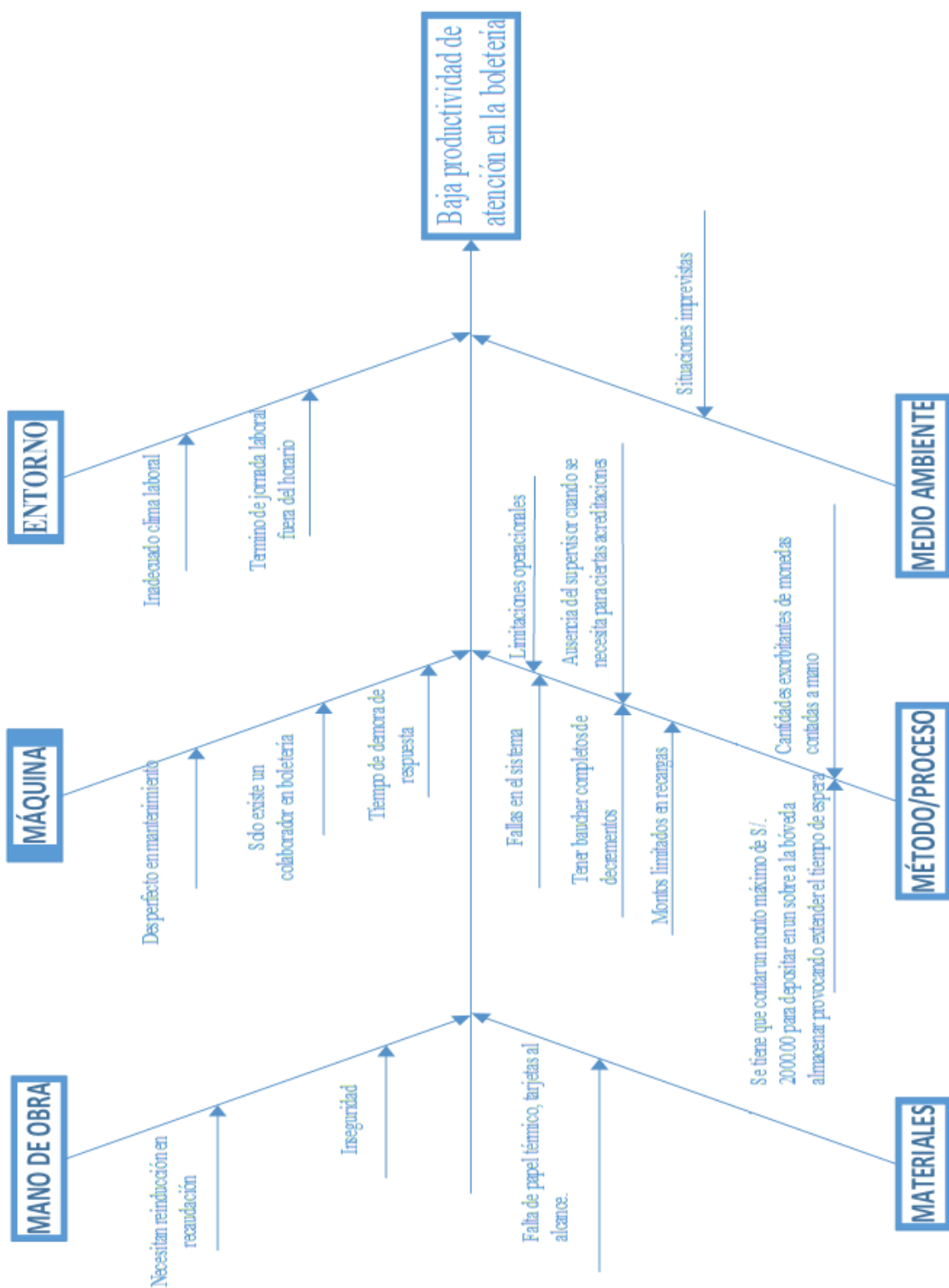
Wallis, F. (agosto, 2010). Baxter Bulletin. Nabors ordinance comes to vote tonight at Baxter county quorum court meeting. Recuperado de <https://search.proquest.com/docview/734777623?accountid=37408>

Innovadores buscan ser portada expansion. (2014, Jun 04). Noticias Financieras Recuperado de <https://search.proquest.com/docview/1531970679?accountid=37408>

VIII. ANEXOS

DIAGRAMA CAUSA - EFECTO

4.1 ANEXOS



IMÁGENES





linea 1 Metro de Lima

Usuario: (4417) SERGIO VICUNA M Versión: 1.00.06 Equipo: 294
Turno: 1697 Estación: Bayovar 26/10/2018 11:06:53

indra

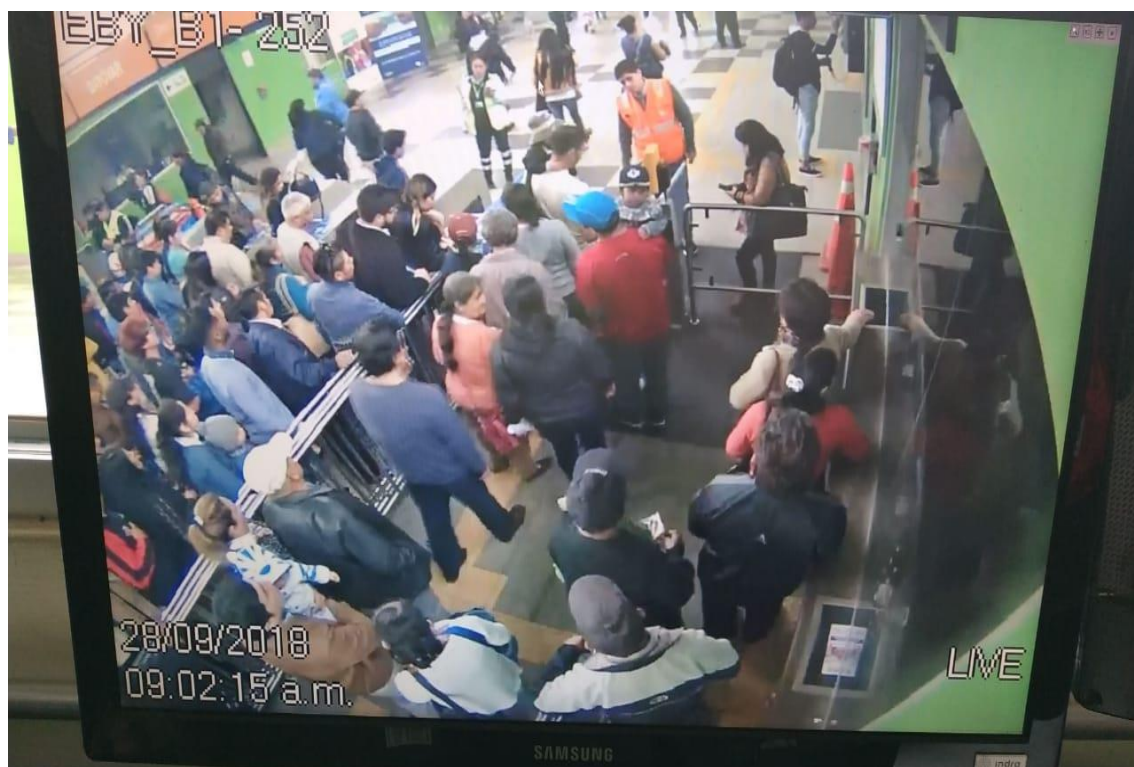
CONTABILIDAD

TURNO	TOTAL	POR USUARIO
OPERACIÓN CANTIDAD IMPORTE		
CONSULTAS	8	
RECARGAS	519	S/. 4276.90
ANULACIONES RECARGA	0	S/. 0.00
VENTAS	7	S/. 35.00
ANULACIONES VENTA	0	S/. 0.00
ALTAS DE TITULO	7	S/. 65.00
ANULACIONES ALTA DE TITULO	0	S/. 0.00
BAJAS DE TITULO	0	S/. 0.00
MIGRACION TARJETAS	533	S/. 4376.90
TOTAL OPERACIONES		

1 / 1

← ANTERIOR SIGUIENTE

IMPRIMIR SALIR



FECHA	06:00 A 07:00	07:00 A 08:00	08:00 A 09:00	09:00 A 10:00	10:00 A 11:00	TOTAL DE USUARIOS	T. ESTIMADO DE LLEGADA
01/07/2018	115	105	102	108	100	530	34
02/07/2018	128	132	124	126	105	615	29,3
03/07/2018	112	114	100	106	98	530	34
04/07/2018	131	135	127	112	105	610	24,5
05/07/2018	115	108	115	99	103	540	33,3
06/07/2018	126	121	106	99	108	560	32,1
07/07/2018	108	110	121	96	99	534	33,7
08/07/2018	114	111	116	108	96	545	33
09/07/2018	99	98	107	101	96	501	35,9
10/07/2018	111	113	105	94	102	525	34,3
11/07/2018	120	109	117	100	95	549	33,3
12/07/2018	114	107	110	91	92	514	35,0
13/07/2018	131	125	133	126	116	631	28,5
14/07/2018	118	126	113	110	108	595	31,3
15/07/2018	110	108	109	111	102	540	33
16/07/2018	108	106	100	96	108	518	34
17/07/2018	116	115	118	102	94	545	33
18/07/2018	122	119	116	117	129	603	29,9
19/07/2018	108	113	122	108	93	544	33,1
20/07/2018	96	88	88	77	88	437	41,2
21/07/2018	126	121	130	110	105	592	30,4
T. PROMEDIO						549	33

FECHA	EFICIENCIA %	EFICACIA %	PRODUCTIVIDAD
01/07/2018	73	66	48
02/07/2018	78	77	60
03/07/2018	75	66	50
04/07/2018	78	76	59
05/07/2018	80	68	54
06/07/2018	80	70	56
07/07/2018	75	67	50
08/07/2018	73	68	49
09/07/2018	80	63	50
10/07/2018	75	66	49
11/07/2018	70	68	48
12/07/2018	75	64	48
13/07/2018	83	79	66
14/07/2018	75	72	54
15/07/2018	70	68	47
16/07/2018	78	65	50
17/07/2018	73	68	49
18/07/2018	78	75	58
19/07/2018	75	68	51
20/07/2018	73	55	40
21/07/2018	78	74	57
Tiempo promedio	76	69	52

FECHA	06:00 A 07:00	07:00 A 08:00	08:00 A 09:00	09:00 A 10:00	10:00 A 11:00	TOTAL DE USUARIOS	T. ESTIMADO DE LLEGADA
01/09/2018	125	115	112	118	110	1216	14.8
02/09/2018	120	116	130	125	115	1215	14.8
03/09/2018	122	124	110	116	108	1214	14.8
04/09/2018	120	126	115	118	115	1213	14.8
05/09/2018	125	118	125	109	113	1260	14.3
06/09/2018	136	131	116	109	118	1350	13.3
07/09/2018	118	121	131	106	109	1196	15.1
08/09/2018	134	131	136	128	116	1316	13.7
09/09/2018	109	108	117	111	106	1132	15.9
10/09/2018	121	123	115	104	112	1214	14.8
11/09/2018	130	119	127	110	105	1250	14.4
12/09/2018	124	117	120	101	102	1174	15.3
13/09/2018	130	128	120	131	126	1250	14.4
14/09/2018	138	146	133	130	128	1358	13.3
15/09/2018	120	118	119	121	112	1248	14.4
16/09/2018	118	116	110	106	118	1204	15
17/09/2018	136	135	138	122	114	1304	13.8
18/09/2018	120	130	126	127	122	1230	14.6
19/09/2018	118	123	132	118	103	1182	15.2
20/09/2018	108	99	98	87	98	1032	17.4
21/09/2018	136	131	140	120	115	1320	13.6
T. PROMEDIO						1232.3	14.7

FECHA	EFICIENCIA %	EFICACIA %	PRODUC TIVIDAD
01/09/2018	98	152	149
02/09/2018	87	152	131
03/09/2018	83	152	126
04/09/2018	87	152	131
05/09/2018	83	158	131
06/09/2018	87	169	146
07/09/2018	87	150	129
08/09/2018	87	165	142
09/09/2018	87	142	122
10/09/2018	83	152	126
11/09/2018	80	156	126
12/09/2018	87	147	127
13/09/2018	87	156	135
14/09/2018	87	170	147
15/09/2018	83	156	130
16/09/2018	80	151	121
17/09/2018	83	163	136
18/09/2018	87	154	133
19/09/2018	75	148	111
20/09/2018	78	129	100
21/09/2018	87	165	143
Tiempo promedio	85	154	131

Feedback Studio - Google Chrome
<https://ev.turnitin.com/app/carta/es/?o=1060104456&lang=es&u=10628569113&s=1>

TESIS DE Gavidia Lahura

feedback studio

Resumen de coincidencias

18 %

Número	Origen	Porcentaje
1	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	5 %
2	www.scribd.com Fuente de Internet	2 %
3	es.scribd.com Fuente de Internet	1 %
4	core.ac.uk Fuente de Internet	1 %
5	es.sldshare.net Fuente de Internet	1 %
6	biblioteca.usac.edu.gt Fuente de Internet	1 %
7	sedici.unlp.edu.ar Fuente de Internet	1 %
8	repositorio.urosario.edu... Fuente de Internet	1 %
9	administracion.uextern... Fuente de Internet	1 %
10	ri.ues.edu.sv Fuente de Internet	1 %

18

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

"Aplicación de la teoría de colas para mejorar la productividad de atención en boletería en la estación Bayovar de Línea I Metro de Lima, S.J.L. 2018"

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR:
Gianella Eliana Gavidia Lahura

ASISOR:
Mg. Romel Darío Bazán Robles

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
Sistema de gestión empresarial y productiva

LIMA - PERÚ
2018

Página 1 de 99 Número de palabras: 17029 High Resolution Turnitin Classic Text-only Report Activado

17:33
21/03/2019

Matriz de Operacionalización de las variables de la investigación

DIMENSIONES	INDICADORES
M/M/1	$Wq = \frac{\lambda}{\mu(\mu - \lambda)}$ $Lq = \frac{\lambda^2}{\mu(\mu - \lambda)}$
M/M/S	$Wq = \frac{Lq}{\lambda}$
	$Lq = \frac{(\lambda/\mu)^s \lambda \mu P_0}{(s-1)!(s\mu - \lambda)^2}$
	$P_0 = \frac{1}{\sum_{n=0}^{s-1} \frac{(\mu/\lambda)^n}{n!} + \frac{(\mu/\lambda)^s}{s!} * \left(\frac{1}{1 - \left(\frac{\lambda}{s\mu} \right)} \right)}$
Eficiencia	<p>Tiempo programado/Tiempo real</p>
Eficacia	<p>Operaciones realizadas/Operaciones programadas</p>

Yo, **Bazan Robles Romel**, docente de la Facultad de Ingeniería y carrera Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo campus Lima Este, revisor (a) de la tesis titulada:

“Aplicación de la teoría de colas para mejorar la productividad de atención en boletería en la estación Bayovar de Línea 1 Metro de Lima, S.J.L: 2018”, de la estudiante Gavidia Lahura Gianella Eliana, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 24 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito(a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

San Juan de Lurigancho, 12 de Diciembre del 2019


Mg. Romel Darío Bazan Robles

 Elabora	 Dirección de Investigación	Revisó	 responsable del SGC	 VICERECTORADO DE INVESTIGACIÓN
--	---	--------	--	---



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA INDUSTRIAL

"Aplicación de la teoría de colas para mejorar la productividad de atención en boletería en la estación Bayóvar de Línea 1 Metro de Lima, S.J.L. 2018"

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR:

Gianella Eliana Gavidia Lahura

ASESOR:

Romel Darío Bazán Robles

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistema de gestión empresarial y productiva

LIMA - PERÚ

2018



12/12/2019

Resumen de coincidencias

24 %

Se están viendo fuentes estándar

Ver fuentes en inglés (Beta)

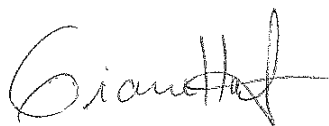
Coincidencias

- | | | | |
|---|---|------|---|
| 1 | Entregado a Universida...
Trabajo del estudiante | 15 % | > |
| 2 | repositorio.ucv.edu.pe
Fuente de Internet | 5 % | > |
| 3 | www.irjet.net
Fuente de Internet | 1 % | > |
| 4 | docslide.us
Fuente de Internet | 1 % | > |
| 5 | Entregado a Universida...
Trabajo del estudiante | <1 % | > |
| 6 | Entregado a Universida...
Trabajo del estudiante | <1 % | > |
| 7 | Entregado a Universida...
Trabajo del estudiante | <1 % | > |



Yo **Gianella Eliana Gavidia Lahura**, identificado con DNI N° **7662545**, egresado(a) de la Carrera Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo, Autorizo (X), No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado "**Aplicación de la teoría de colas para mejorar la productividad de atención en boletería en la estación Bayovar de Línea 1 Metro de Lima, S.J.L: 2018**"; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

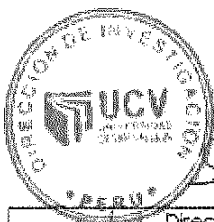
Fundamentación en caso de no autorización:



.....
Gianella Eliana Gavidia Lahura

DNI: **76625045**

Fecha: 12 de diciembre del 2019



Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Registro de la UCV	WICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN	WICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
---------	----------------------------	--------	--------------------	---------------------------------	---------------------------------



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE

Mg. Romel Dario Bazan Robles

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Gianella Eliana Gavidia Lahura

INFORME TÍTULADO:

“Aplicación de la teoría de colas para mejorar la productividad de atención en boletería en la estación Bayovar de Línea 1 Metro de Lima, S.J.L: 2018”

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

Ingeniera Industrial

SUSTENTADO EN FECHA: 13/12/2018

NOTA O MENCIÓN: 15 (quince)



Mg. Romel Dario Bazan Robles